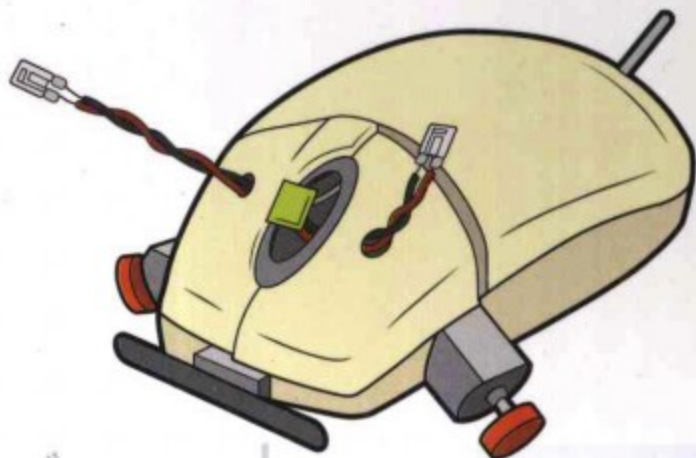


爱上制作16

Make: 一切皆可制作
technology on your time



29种
家庭娱乐
制作项目

鼠标制作的
小机器人
+ 播客
101

复古游戏天堂
家庭4D影院
速成环绕声

R2-DIY
机器人制造骨灰级粉丝

[美] O'Reilly 编
裴漂 于浩伟 译



40



86



100



76

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

O'REILLY®

无线电出品

无线电

O'REILLY®

爱上制作¹⁶

一切皆可制作



[美] O'Reilly 编

裴漂 于浩伟 译

人民邮电出版社
北京

新平船
PDG

图书在版编目 (C I P) 数据

爱上制作. 16 / (美) 奥莱理编 ; 裴漂, 于浩伟译

. — 北京 : 人民邮电出版社, 2012. 3

ISBN 978-7-115-27320-8

I. ①爱… II. ①奥… ②裴… ③于… III. ①电子器
件—制作 IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第282976号

版 权 声 明

Copyright ©2009 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2012.

Authorized translation of the English edition, 2009 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由O'Reilly Media, Inc. 出版2009。

简体中文版由人民邮电出版社出版 2012。英文原版的翻译得到O'Reilly Media, Inc.的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc.的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

内 容 提 要

《爱上制作 16》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目, 内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂, 采用实物照片、插图和文字相结合的方式, 把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣, 给读者以启迪, 为DIY提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类DIY爱好者阅读, 是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典, 也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。

爱上制作 16

- ◆ 编 [美] O'Reilly
译 裴 漂 于浩伟
责任编辑 宁 茜
执行编辑 马 涵
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京捷迅佳彩印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 10.75
字数: 266千字 2012年3月第1版
印数: 1-5000册 2012年3月北京第1次印刷
著作权合同登记号 图字: 01-2011-2417号

ISBN 978-7-115-27320-8

定价: 35.00元

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

译者序

从小喜欢动手制作，可是没有想到DIY会变成我目前的事业，于是总想如何能一直沿着这条路走下去。自《无线电》杂志要出版《爱上制作》（Make）系列丛书联络我后，我坚持DIY事业的信心大增，我会把它当作一项毕生的事业坚持下去。虽然这项“事业”在国内尚处于萌芽阶段。

相信每个20世纪60年代以后出生的人，或多或少都会有着DIY的情结或者经历。无论是举着矿石收音机的天线到处“捕捉”信号，还是手持自制的弹弓在树林中寻找目标，或者是在家里在妈妈的指导下，给自己心仪的“他”织一条“小马哥”式的白色围巾，这些都是“Do It Yourself”的体现。只是目前我们还没有把它们系统地归纳、总结，甚至把它当成一项庞大的产业来经营。

你在看《星球大战》时，有没有希望拥有一个3PO或者R2D2能陪着你？上中学时有没有想过拥有一部很炫的机动滑板车，踩着上学那是无比的风光？甚至长大了，在日常生活中也常会有此感慨：“如果我有这个！如果这个东西能那样就好了！”没有幻想就没有现实，很多现实的东西正是当年幻想的产物。这也可以解释为什么科幻电影目前会如此大行其道。谁知道几年之后会不会有人穿着铁甲战衣，操纵着机器人和变形金刚，一起出现在现实中呢？

大多数人很可能没有闲钱来买那些超炫的时尚用品。可是多数人都喜欢自己拥有的东西是炫酷的、独特的，甚至是全球唯一的。那怎么办？自己做啊。可是怎么做呢？没有资料，没有教程，甚至没有人可以讨论，似乎步步都非常困难。查遍网络，包罗万象的DIY类的资料凤毛麟角。

2010年初，《无线电》杂志引进的《爱上制作》系列丛书正好弥补了当前DIY行业缺乏中文资料的不足。它包罗万象，无论是电子、机械、音乐、摄影、木工还是园艺，或者是制作所需工具的使用介绍等，一切世界上流行的技术和领域它都涵盖了。它集合了全世界，特别是美国DIY爱好者的杰作。书中详尽地展示了原创者的设计思想、实现原理、制作步骤。一旦你拿起它，我相信你一定会一口气读完，或者还没读完就迫不及待地想仿效高手们的做法，实现自己的梦想。

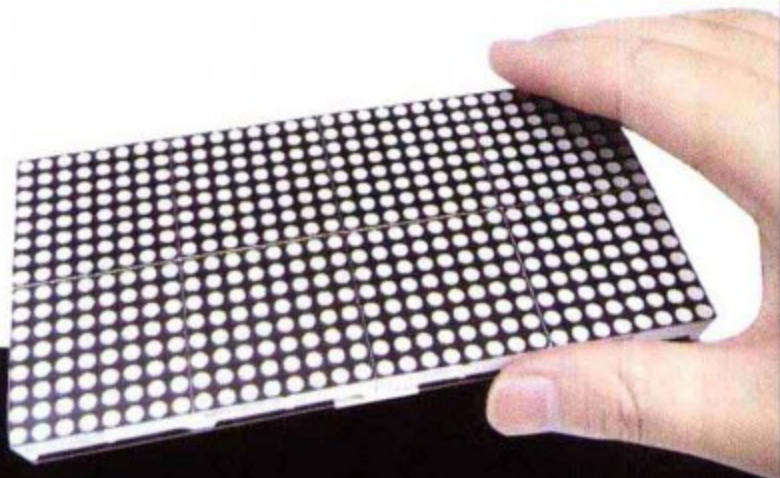
《爱上制作》系列丛书是DIY论坛精品文章的集锦，无论你喜欢什么，你都可以从里面找到共鸣，找到属于你的乐趣。

读者们一定能喜欢书里的每一篇文章，从中得到启发，重拾少年时代的乐趣。生活的乐趣在于创造，而不是维持现状。也只有通过创造才能不断地进步，无论是自身的进步或者是人类的进步，都是通过这些小小的创造而慢慢实现的。

——裴漂及翻译组成员

Mini3216电子时钟套件 198元/套+15元（邮费）

特点：超薄设计，整机厚度只有一片PCB加上LED屏的厚度；单片机直接驱动所有LED屏，电路DIY制作简单，无需驱动芯片；公历及农历的重要节日提醒功能；4键全电容触摸式按键；32×16LED点阵屏显示，全中文界面；DYS8100高精度时钟芯片，一年内误差小于1分钟；早8点到晚8点整点报时功能；流动、渐变亮度式显示切换，精致UI设计；亮黑色镀金电路板，长久使用不褪色；超薄多功能连接排线，如无线般美观。



3D光立方体

价格：430元/套+15元邮费

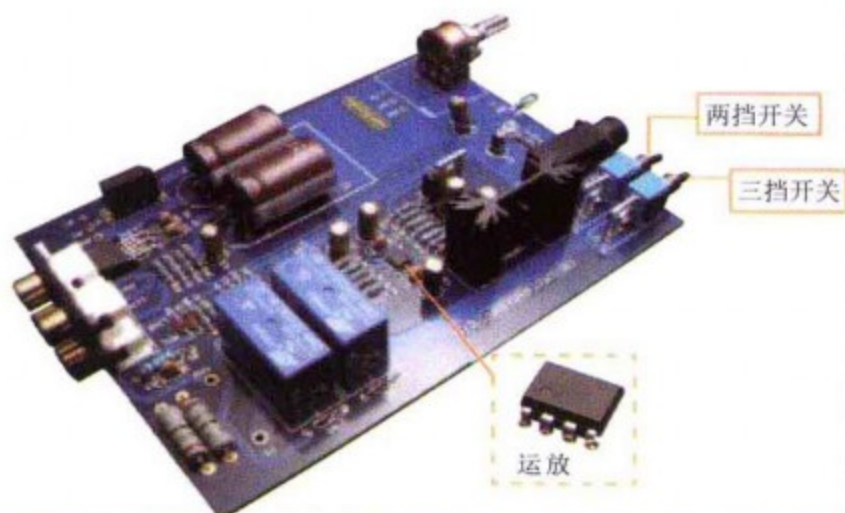
CUBE8
光立方

- # 8×8×8LED阵列3D光立方体显示器，CUBE8。
- # 电路简洁，功能强大。
- # 黑色镜面PCB、全镀金焊盘和LOGO，全面高端品质。
- # 高亮蓝色雾面LED灯，达到光立方最佳视觉效果。
- # 连贯图形显示效果，浑然一体，一气呵成。
- # 套件制作简单，初学者也可制作出规范、美观的作品。
- # 混合式触摸电源和模式按键，操作更稳定。
- # 电源具有常开、常关、光线自动控制方式。
- # 显示模块有快速、中速、慢速三挡设置。
- # 4挡亮度的夜灯模式，可营造夜晚的浪漫气氛。
- # 2种音频显示模式，可随音频同步显示，给你炫酷体验。
- # 具有“精简I2C”接口，全开放式用户自定义操控。
- # 创新设计的LED阵列制作模板，让LED阵列制作简单快速。
- # 大量相关制作资料收入套件光盘。
- # 用户自定义功能教学视频，手把手教你开发图形。

自制音箱测试仪

99元/套 + 15元（邮费）

特点：本套件主要用来配合计算机声卡测量扬声器和音箱的各项参数，是一款简单实用的DIY音箱测量工具。



制作方法详见
《无线电》杂志 2010 年第 5 期

您的广告位

爱上制作
一切皆可制作

市场部电话：010-67129313 / 67129307
邮箱：chuweiwei@ptpress.com.cn

购买方式：1. 邮局汇款：北京市崇文区夕照寺街14号A座，《无线电》杂志社收，邮编100061，请在汇款单上注明相应套件名称及联系电话。
2. 淘宝店购买：<http://shop59935144.taobao.com>

注：以上套件供货时间及价格仅在2011年之内有效，咨询热线：010-67134361。

译者序

从小喜欢动手制作，可是没有想到DIY会变成我目前的事业，于是总想如何能一直沿着这条路走下去。自《无线电》杂志要出版《爱上制作》（Make）系列丛书联络我后，我坚持DIY事业的信心大增，我会把它当作一项毕生的事业坚持下去。虽然这项“事业”在国内尚处于萌芽阶段。

相信每个20世纪60年代以后出生的人，或多或少都会有着DIY的情结或者经历。无论是举着矿石收音机的天线到处“捕捉”信号，还是手持自制的弹弓在树林中寻找目标，或者是在家里在妈妈的指导下，给自己心仪的“他”织一条“小马哥”式的白色围巾，这些都是“Do It Yourself”的体现。只是目前我们还没有把它们系统地归纳、总结，甚至把它当成一项庞大的产业来经营。

你在看《星球大战》时，有没有希望拥有一个3PO或者R2D2能陪着你？上中学时有没有想过拥有一部很炫的机动滑板车，踩着上学那是无比的风光？甚至长大了，在日常生活中也常会有此感慨：“如果我有这个！如果这个东西能那样就好了！”没有幻想就没有现实，很多现实的东西正是当年幻想的产物。这也可以解释为什么科幻电影目前会如此大行其道。谁知道几年之后会不会有人穿着铁甲战衣，操纵着机器人和变形金刚，一起出现在现实中呢？

大多数人很可能没有闲钱来买那些超炫的时尚用品。可是多数人都喜欢自己拥有的东西是炫酷的、独特的，甚至是全球唯一的。那怎么办？自己做啊。可是怎么做呢？没有资料，没有教程，甚至没有人可以讨论，似乎步步都非常困难。查遍网络，包罗万象的DIY类的资料凤毛麟角。

2010年初，《无线电》杂志引进的《爱上制作》系列丛书正好弥补了当前DIY行业缺乏中文资料的不足。它包罗万象，无论是电子、机械、音乐、摄影、木工还是园艺，或者是制作所需工具的使用介绍等，一切世界上流行的技术和领域它都涵盖了。它集合了全世界，特别是美国DIY爱好者的杰作。书中详尽地展示了原创者的设计思想、实现原理、制作步骤。一旦你拿起它，我相信你一定会一口气读完，或者还没读完就迫不及待地想仿效高手们的做法，实现自己的梦想。

《爱上制作》系列丛书是DIY论坛精品文章的集锦，无论你喜欢什么，你都可以从里面找到共鸣，找到属于你的乐趣。

读者们一定能喜欢书里的每一篇文章，从中得到启发，重拾少年时代的乐趣。生活的乐趣在于创造，而不是维持现状。也只有通过创造才能不断地进步，无论是自身的进步或者是人类的进步，都是通过这些小小的创造而慢慢实现的。

——裴溧及翻译组成员

套件天地

购买方式: 1. 邮局汇款: 北京市崇文区夕照寺街14号A座, 《无线电》杂志社收, 邮编100061, 请在汇款单上注明相应套件名称及联系电话。
2. 淘宝店购买: <http://boqu.taobao.com>

Arduino入门基础套件

380元/套+15元(邮费)

特点: Arduino基础入门套件一款学习工具。它帮助你用流行的Arduino工具体验电子科技无穷的乐趣。所有套件零件无须焊接, 直接在面包板上插拔即可, 非常适合学习。另外, 本套件还附带了10节实验课程, 课程编排完全从初学者的角度考虑, 每一节实验都配有图文结合的实验说明文档和非常有趣的例子程序, 还有很大可供学习者发挥的空间, 非常适合Arduino互动媒体爱好者、机器人爱好者、电子爱好者学习使用。

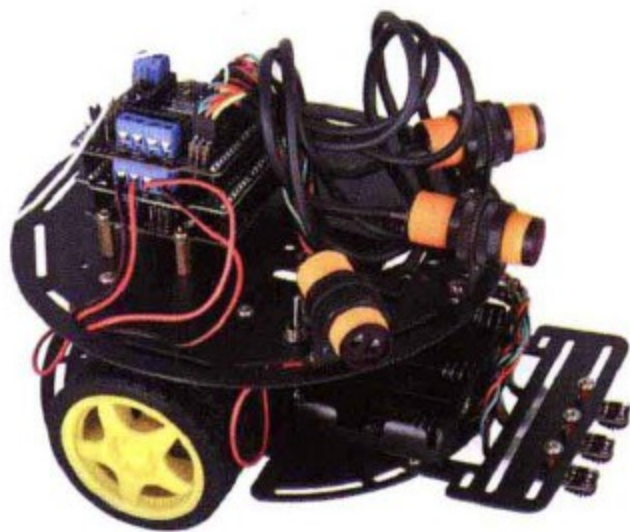


制作方法详见《无线电》2010年第10期杂志

3PA机器小车套件

639元/套+15元(邮费)

特点: 3PA机器小车采用2轮差速驱动, 转弯半径趋近于零, 机身采用高强度铝合金材料, 高速电机加优质橡胶轮, 运动灵活快速, 适合在室内的平坦路面行进。小车使用Arduino控制器, 编程简单。车身有很多安装孔, 可以加装传感器、舵机、摄像头等, 实现监控、寻线、避障等功能, 可以用于机器人教学实践, 也可用于机器车比赛。

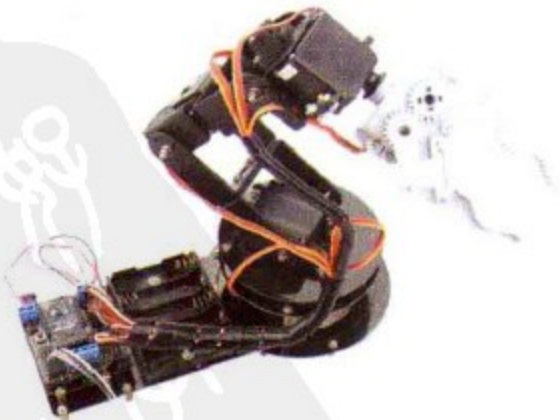


制作方法详见
《无线电》2010年第11期杂志

6自由度机械臂套件

1270元/套+15元(邮费)

特点: 6自由度机械臂采用高强度铝合金材料, 由Arduino控制器加6个微型伺服电机(舵机)来实现控制, 分别对应于臂、肘、腕(2个自由度)、张合5个关节和1个旋转底座, 每个关节可在一定范围内运动, 底座可以实现左右90°旋转。机械臂上的夹持器能轻松夹起最大直径58mm、大小100g以上的物品。这款机械臂可以用手柄或无线遥控模块进行操控, 是非常不错的制作项目和机器人教学案例。



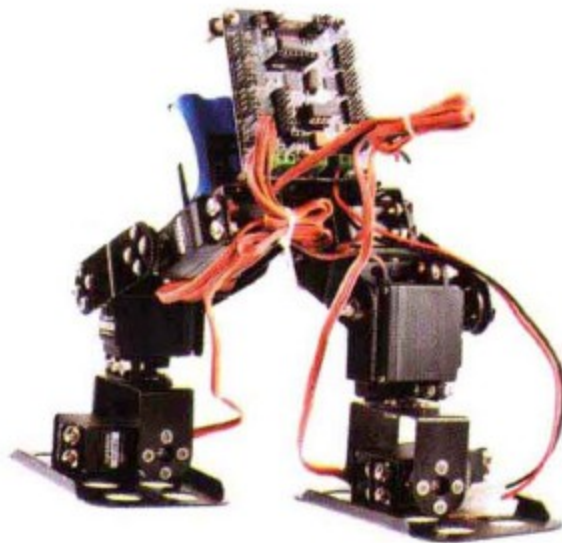
制作方法详见
《无线电》2010年第12期杂志

双足机器人套件

全套1344元+15元(邮费)

不含舵机、电池590元/套+15元(邮费)

特点: 人型铝合金机器腿支架, 表面拉丝黑色氧化工艺处理, 美观耐用, 防止长时间使用脱色, 脚板及所有支架菱角都倒圆角, 边缘光滑不伤手, 足背打孔减轻重量, 可完成机器人仿人行走。本套件包含6个舵机支架、2个L支架、6个U型支架、6个杯士轴承等, 不但可以组装人型机器腿, 还可以组装多自由度云台、多自由度机械手等各种造型。

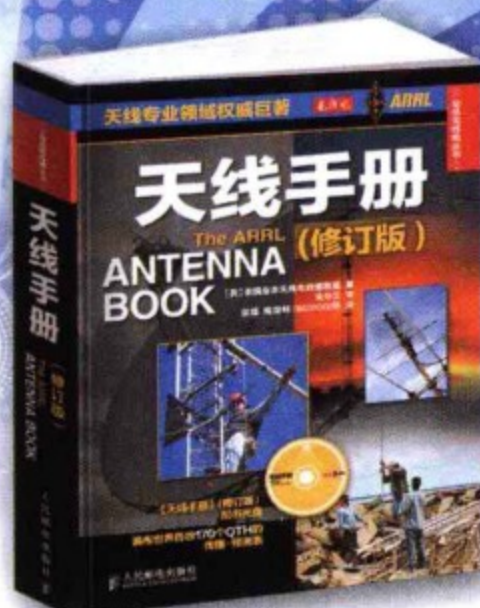


制作方法详见
《无线电》2011年
第6期杂志

为爱好者和专业人士奉献的精品读物

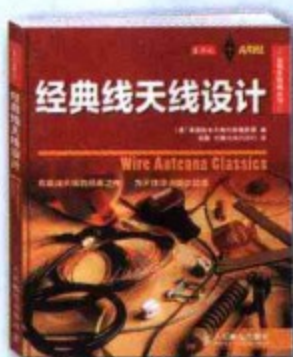
无线电爱好者
必备工具书

页数：1145 开本：大16开
ISBN：978-7-115-22276-3
定价：240元



页数：836 开本：大16开
ISBN：978-7-115-25011-7
定价：180元

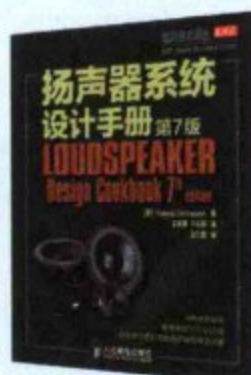
图书推荐



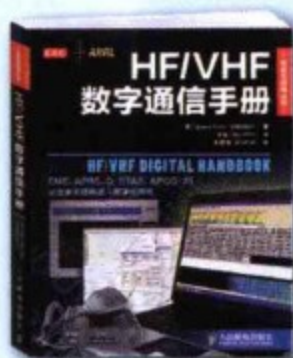
页数：256
开本：16开
ISBN：
978-7-115-24499-4
定价：55元



页数：264
开本：16开
ISBN：
978-7-115-25117-6
定价：55元



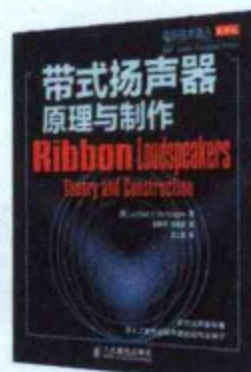
页数：472
开本：16开
ISBN：
978-7-115-25386-6
定价：120元



页数：418
开本：16开
ISBN：
978-7-115-23885-6
定价：80元



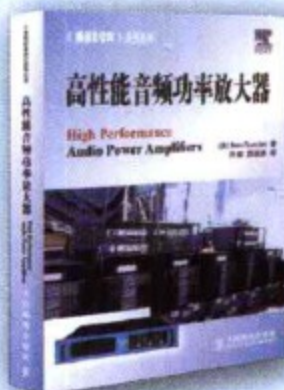
页数：473
开本：16开
ISBN：
978-7-115-21385-3
定价：80元



页数：186
开本：16开
ISBN：
978-7-115-25117-6
定价：55元



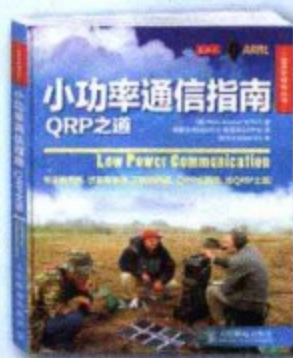
页数：282
开本：16开
ISBN：
978-7-115-22934-2
定价：55元



页数：450
开本：16开
ISBN：
978-7-115-22295-4
定价：80元



页数：287
开本：16开
ISBN：
978-7-115-25432-0
定价：68元



页数：264
开本：16开
ISBN：
978-7-115-23131-4
定价：55元



页数：206
开本：16开
ISBN：
978-7-115-23977-8
定价：38元

购买
方式

全国各大书店
网上书城
均有销售

网店推荐

互动出版：<http://www.china-pub.com>
卓越亚马逊：<http://www.amazon.cn>
当当：<http://book.dangdang.com>



— Since 1955 —

重点内容

精彩制作
我的实验室
创意项目
互动问答
初学者园地

一本与现代电子技术共成长的科普杂志

一本倡导动手实践与互动分享的优秀杂志

一本让几代中国电子人才受益的权威杂志

一本关注电子爱好者和业内人士的兴趣杂志

欢迎订阅!

单期定价: **10元**,
全年定价: **120元!**



1. 各地邮局均可订阅。(邮发代号: 2-75, 收订热线11185)
2. 汇款到杂志社邮购。汇款地址: 北京市崇文区夕照寺街14号A座605室, 收款人: 《无线电》杂志社, 邮编: 100061。(请务必注明您的姓名、地址、邮编、电话及购买内容)
3. 网上购买。(1) 邮政网上订阅: bk.chinapost.com.cn (客服电话: 400-6611185) (2) 淘宝代理店: boqu.taobao.com (小店主营杂志、图书及杂志社的周边产品)
4. 到社直接订阅。咨询电话: 010-67134361 或 67161471 (工作时间: 周一至周五, 早8:00-17:00)
5. 电话订阅: 拨打116114, 按“0”键转人工服务进行订阅, 上门服务。(仅限北京)

爱上制作 16

一切皆可制作

目录

1: 欢迎词

马克·费劳恩菲尔德关于创新和娱乐圈试图抹杀创新理念的评说

2: 生活黑客：聚焦

让工作效率超频
默林·曼、丹尼·奥布里恩

4: 地球上的制作

你的邻居在他家的后花园里制作的奇妙事物：
蟑螂控制的机器人、高空飞行的滑翔机以及更多

12: 制作爱好者：OOZ和OZ

整晚的工作就是改造机器人玩具
黛尔·多尔蒂

20: 祖传技术

尼加拉瓜的专有技术
蒂姆·安德森

26: 积木模块

乐高：终极原型设计材料
鲍勃·帕克斯

28: 制作爱好者集会

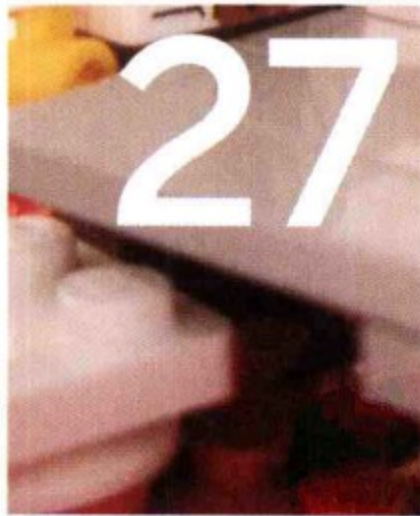
制作高手们聚集在大厅里，共享技术盛事和DIY的乐趣
阿尔温·奥莱理

29: 搜寻DIY模型

通过网络浏览器得到我们想要的一切
黛尔·多尔蒂

30: 回收的橡胶

用旧潜水服做一只笔记本计算机包比买一只新的要有趣得多
索尔·格里菲斯



打造更美好的明天，每次换一个糖果色的塑料垫



封面故事：

摄影师丹·戈德堡沉浸于这些《星战》机器人的复制工作。本书第146页将讲述这些骨灰级粉丝及其发明物的故事。



制作：项目

雅达利 2600 个人计算机

将一套功能全面的无线个人计算机系统安装到老式的雅达利2600盒中，你可以用它看电影以及玩上百种游戏

乔·格兰德

40



播客 101

在网页上、手机上甚至在路上录制音频访谈，再将其处理和发表

飞利浦·托罗恩

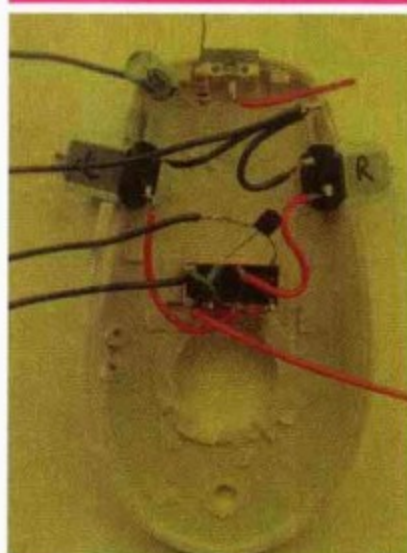
76

鼠标制作的小机器人

只要用几种小零件儿，你就可以把一支旧计算机鼠标变成有趣的小机器人

加雷斯·布莱韦恩

86



让旧式扩音器复活

修复旧的吉他扩音器，使其听起来像刚出厂一样，甚至效果比刚出厂更好

汤姆·安德森、温德尔·安德森

100



爱上制作 16

一切皆可制作

33: 设计过程中的布鲁斯·斯特灵

达·芬奇赖以维生的密码

35: 苹果播放器里的高清电影

只用一根10美元的天线、175美元的解码卡以及一些免费软件，就可以观看并录制高清电视节目

埃里卡·萨丹

146: R2-DIY

《星战》里的机器人激发了一群喜爱它的人们去克隆它的欲望

霍华德·温



学习钟表匠的工艺，你会连续几个小时沉醉于享受其中的乐趣

109: 家居用品

隆隆作响的椅子、便携式FM无线电波发射器，速成环绕声，温度计忽悠器，不受固定地域限制的DVD

119: 影像设备

定格动画，一种简易的方式

125: 通信设备

用Linux升级文件来强化你的iPod

131: 计算机

一道开关使设备变安静

135: 机器人

机器人工具箱和炫目的科技

137: 设计

机械腕表改造

DIY

网络摄像机
望远镜

123

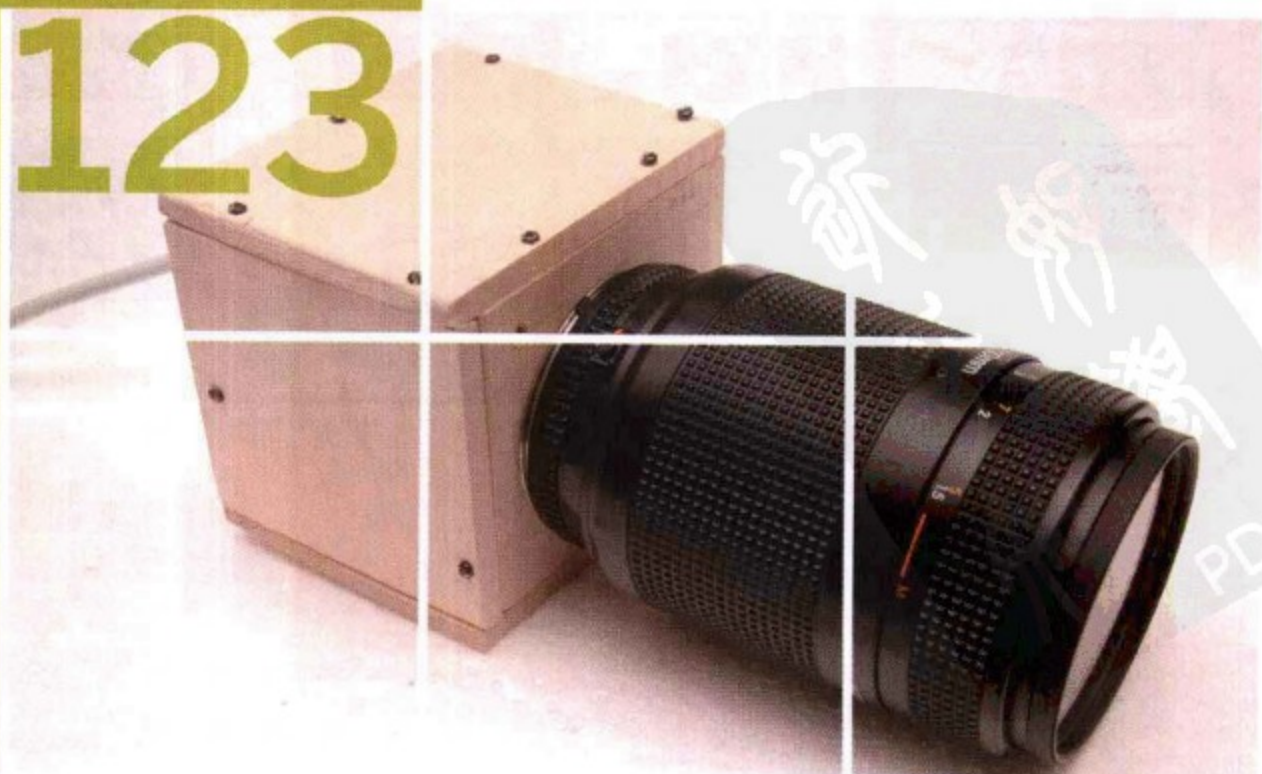
150: 基础知识：印制电路板

手把手教你如何在家制作印制电路板
安德鲁·阿盖尔

158: How TooNs

160: 家酿

我的便携式雅达利2600
本杰明·J·赫肯顿



当用户 开始 制作

我读过两本书，它们似乎是不相关的。至少在封面上来看是这样的。其中一本叫做《缺少深思熟虑的行为》（Chronicle出版社，2005），作者名叫简·富尔顿·苏蕊，在艾迪欧（IDEO）公司的咨询机构负责人类元素研发部门的相关工作（恰巧这本书的精巧设计是由本书极富创造力的总监大卫·阿尔伯斯顿完成的）。这本书收集了160幅在街头随意抓拍的各式人物图片，反映了人们是如何适应、反应并充分利用大自然和人造世界中的物质的。书的标题简明扼要地描述了人们怎样用精巧的办法解决日常生活中的小问题，但人们并没有真正认真地去思考过这些问题。例如，将茶叶袋的细线绕在茶杯柄上，可以防止茶叶袋掉到杯子中去；把铅笔插在头发中，使之更容易被取用；用纸袋套住停车计时器等。

另一本书名叫《民主化创新》（美国麻省理工学院出版社，2005），作者为埃里克·冯·希佩尔，他是一位教授，同时也是美国麻省理工学院斯隆商学院创新与企业家精神小组的组长。冯·希佩尔认为，个人已经不再，仅是批量生产的产品的消费者，现在正逐渐成为新型产品的使用者。从开源软件中我们已经可以管中窥豹，可见其一斑；而开源硬件将是下一阶段将要出现的新事物。

极限运动装备就是民主化创新的一个很好的例子。冲浪、山地自行车以及滑板运动中的“领头消费者”引领了装备改进的方向，有时他们就采用开源软件的模式来发展和纯化其创新。

这两本书之所以相关，是因为他们各自表达了一个问题的两个对立端。无论是一个用酒瓶塞子做成的门碰头，还是一种特别的、攀岩者可以用来切断受限的绳子的蚀刻剂，这两本书都提到了人们想去制作东西的天性。

创新不仅仅是白手起家制作属于你自己的东西；它还是为了适合自己的需要而改进已有的方法和技术。这个问题的主题是“家庭娱乐”。并且，如果需要定制某一类型的技术，那就是它了。可悲的是，消费电子生产厂商们早已向娱乐公司过分蔓延的需求卑躬屈膝，以便锁定其产品供给并防止别人侵犯其版权。对于一个企业来说，保护其知识产权无可厚非，但是这个社会上已经有大量的法律法规来保护

它们并对相应的犯罪行为进行处罚。除了美国国会付诸法律条文规定的海量严厉惩罚措施之外，好莱坞也会威胁硬件生产商，使它们不能更好地发展游戏、视频以及音乐播放器等的功能。你为什么不把DVD备份到移动硬盘里或将其拷贝到你的手提计算机中？因为好莱坞不允许你这样做。

“扬基式的聪明”——也就是说，通过技术即兴制作，然后成为它的所有者，再自力更生，并因它而变得富有创造性——是美国人所引以为傲的传统，并且它已经在美国大地的每一个角落生根。好莱坞在科技领域里施加集中控制，这对于创新来说实在是一大退步。就像一位安全咨询师布鲁斯·施奈德所说：“娱乐企业希望摧毁你的个人隐私，让通用计算机变得不合法，并施加别人从未实施过的警力监视，只是想确保没有人能够不付费就可以观看《小美人鱼》动画片”。

对这个问题，我们考察了娱乐业对于硬件生产行业所施加的限制，我们还将向您展示几种给视频录制器、音乐播放器以及游戏控制台解密的方法。

并非我们专门侵犯法律或别人的知识产权。我们不是那样的人。但我们只是对自己如何更好地掌控技术感兴趣。我想你也跟我们一样。

马克·弗劳恩菲尔德（markf@oreilly.com）是本书英文版的总编辑。

生活黑客：让工作效率超频

聚焦

你的计算机需要一个下丘脑

默林·曼 丹尼·奥布里恩



插图：萨拉休斯顿

最近生活黑客实验室里有研究表明，正是那些像你一样富有创造力的人们把大量宝贵的时间花费在对工作的集中注意力上。

现在，我们还远不能说本书已经对你的工作效率低的问题提供了些许解决方案；实际上，也许与你工作相关的一些项目可以顺便解决你的背包的问题。但如果你的老板正一边掂着脚，一边紧紧地盯着手表看着你工作，你可能就要想出一些花招才能继续你的私人工作。

对于多数普通的工作效率低下者而言，只要移除几处分散他们心神的東西就可以提高效率。有可能是，你已经知道分散你心神的東西所在，只是你不愿意承认它的存在罢了。也许它是MSN、QQ、脱口秀节目或音乐。消除任何分散你心神的東西，让你的大脑空出这片区域用来思考手头正在从事的这份工作。对于如何才能让你的项目顺利进展，你才是最好的决定者，但最为容易的解决方案却是最原始的：拔掉路由器。

如果当前的工作必须要用到网络连接，却又不想陷入4小时无监视的网上冲浪中去，你可以试一下一些土方法。其中一种在实验室里比较常用的方法便是安装一个基于实际抽取与汇报语言(perl)的网络代理，它可以连续15分钟监视你的网络活动，然后会跳出一个温馨提示对话框，来问你是否仍在专注于你所要寻找的信息（可登录43folders.com下载此代理软件）。

如果你工作中必须用到MSN或QQ，你可以考虑安装一个即时通信软件智能管理器(imsmarter.com)。它是一款即时通代理软件，可以使你建立自己的电子管理器。只要设置完毕，除去其他事不论，你可以给它的智能小机器人（即时通：imsmarter）发送指令，比如要求“在15分钟之内提示我不要再浏览无关网站。”它可以强制指导你，让你把注意力集中到工作中来。

不管冬夏，朴素的数字厨房钟表总是一个很实用的东西。你可以在杂货店里以5美元的价格买一只。可尝试设定每5分钟、8分钟或15分钟（任何你认为今天可以浪费的最长时间）当它开始提示你的时候，你就必须克制自己，把心收回来放到工作中去。这种方法也适用于“冲刺跑”，你跟自己达成一项共识，全身心地花15分钟或30分钟在工作上，然后用你中意的糖果奖励自己。

如果你想用更为复杂的方法来解决你的问题

（天晓得，多数工作效率低下者都会这样认为）你可以尝试一些思维小招式，它们可以帮你缓和焦虑与压力，正是这些焦虑与压力使得你效率降低。

“对于多数普通的工作效率低下者而言，只要移除几处分散你心神的東西就可以提高效率。”

在约翰·佩里的著名论文《结构性效率低下》(xrl.us/procrastination)里，他假定效率低下是由无法完成待做事项表上最重要的内容而引起的。他建议，安排一些看起来（而实际上并不是）重要而紧迫的任务在日程表的顶端。由于工作效率低下的“惯犯”会发现自我欺骗是人类的第二天性，他们通常就会欺骗自己认为某事已经完成，因为他们假定它根本不那么重要。

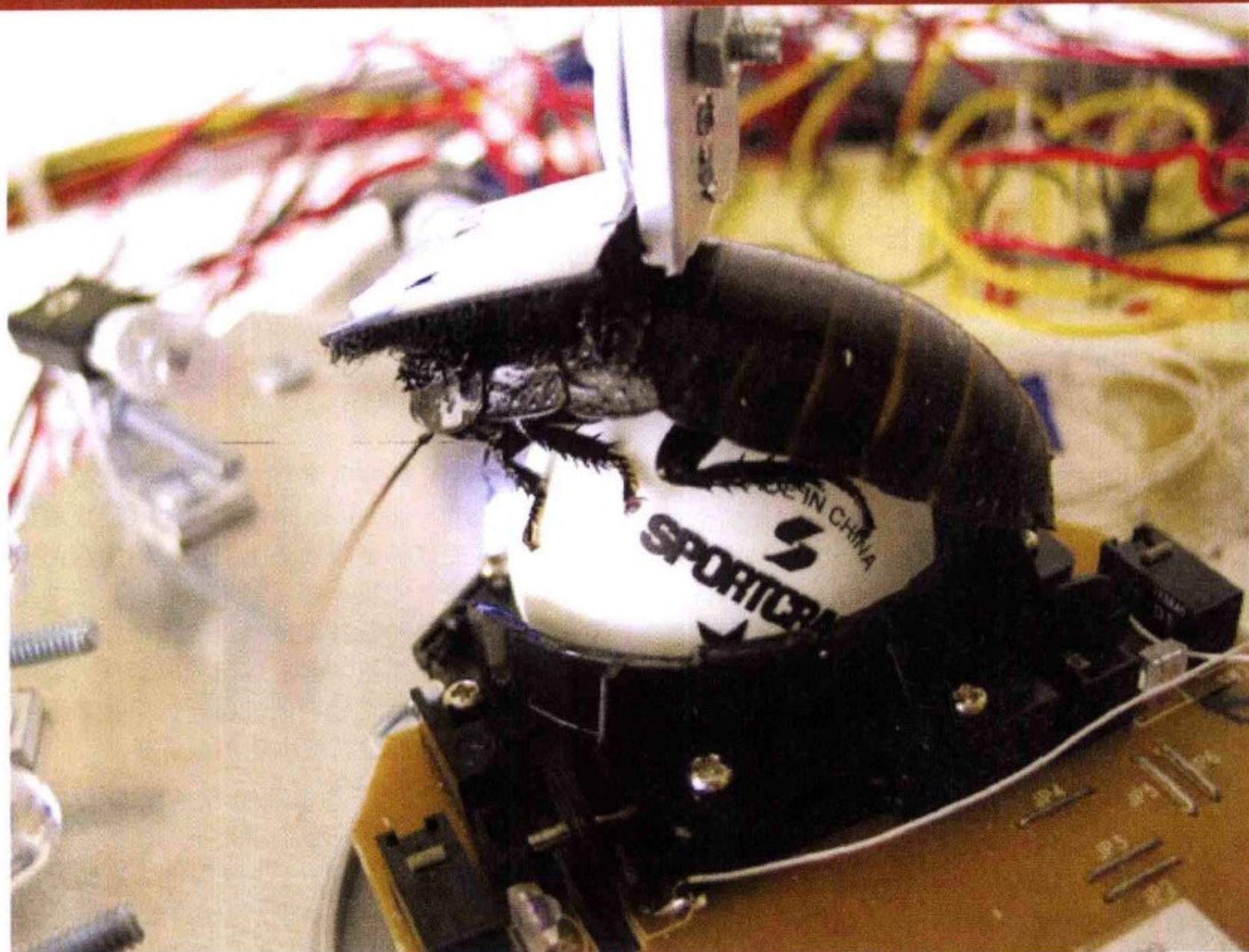
尽管如此，对于约书亚·布雷斯·纽曼所信奉的延迟转置模型来说，我们都是不完美的。约书亚·布雷斯·纽曼建议安排一些经常性、短暂性的工作，并劳逸结合。让自己从上午9点开始进行5分钟的工作，然后从9:05开始玩游戏。正如约书亚所提到的，除去那些压力和内疚感，有时可以产生一段让人无法相信的效率高峰。

一说到“效率”，我们都应该承认，最大的时间窃贼应该是那些大量而繁复的基本工作，比如重复安排日程、将邮件从Outlook里导出来，或盲目地整理那些本应帮你顺利完成任务的待办事项表。

生活黑客实验室已经发现，提高效率的一些主要规则，就其速度至上的宗旨来说，可能会令人非常痛苦：如果你花费大量时间思考怎样完成一项任务，而不是花时间去完成它，你可能就不会有很高的效率。

不论何时，若你感受到了心里那股想停下手头的工作去玩的冲动，把它抵挡下去，并将其转换成想达到一座里程碑的意愿。但不要让它代替了正摆在你面前的工作。

可登录丹尼·奥布里恩的lifehacks.com和默林·曼的43folders.com学习如何左右自己的思维。



内含昆虫

加雷特·赫兹将再也不需要亲自去校正他的可移动机器人了，因为它已被一只活生生的蟑螂所控制着。赫兹把这只蟑螂紧紧地绑在一只有三个轮子的小车子上，用黏胶将它的背部紧紧地粘住，这只虫子通过移动它脚下的乒乓球来开动小车子。这只乒乓球正好能够装在一套肯辛通轨迹球工作系统里，能以 45° 角转动，这样它的两根轴就与左半角和右半角相对应，而不是与水平方向和垂直方向相对应。然后晶体管就针对这些动作进行译码并放大，从而能够驱动左后轮及右后轮，两只轮子根据蟑螂的驾驶方向而轻轻转动。

机器人的动力来自一对24伏的直流发动机以及24伏电池。与此同时，当小车子接近某物体时，围绕在小车子前端的4只红外线近距离传感器就会开启一排LED灯，这些灯就会照进蟑螂的眼睛里。因为蟑螂是不喜欢光的，这就会使

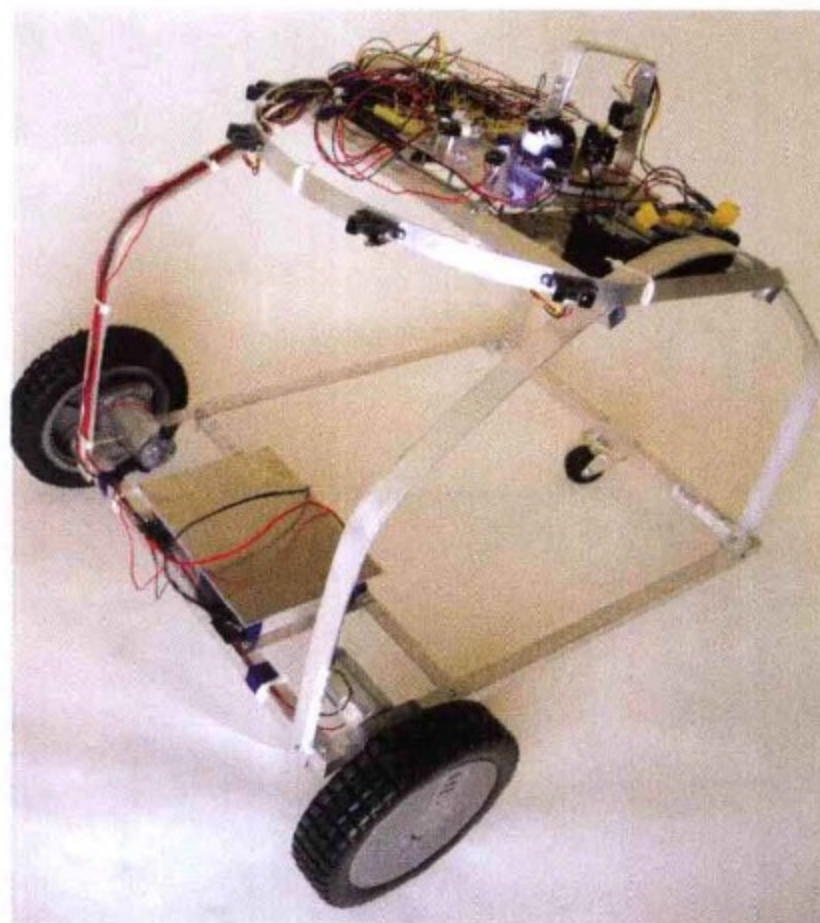
机器人避免撞上物体。但如果蟑螂是根据其未受装备控制状态下的感觉来估计它们所行进的距离，当它们的步伐被大幅放大时（就如把它们放在机器人里一样）就可能发生损坏其导航能力的状况。

这台昆虫车的CPU是一只巨型电机加斯加岛蟑螂（*Gromphadorhina portentosa*）。赫兹以前就见识过这种蟑螂，它能很好地适合这种设备。其大小和力量能够移动相对较大的物体，而其森林生活习性理所当然地使其非常适应这种设备的挤压。用昆虫来做机器人不需要考虑道德规范问题，也不需要有关部门的批准，这与使用哺乳动物不同。但不论如何，如果你虐待加斯加岛蟑螂，它就会嘶嘶的大叫。然而一般来说，蟑螂会带来一些私人及文化相关的问题。每个人都有过玩昆虫的经历，这样做正好增加了其中的乐趣。

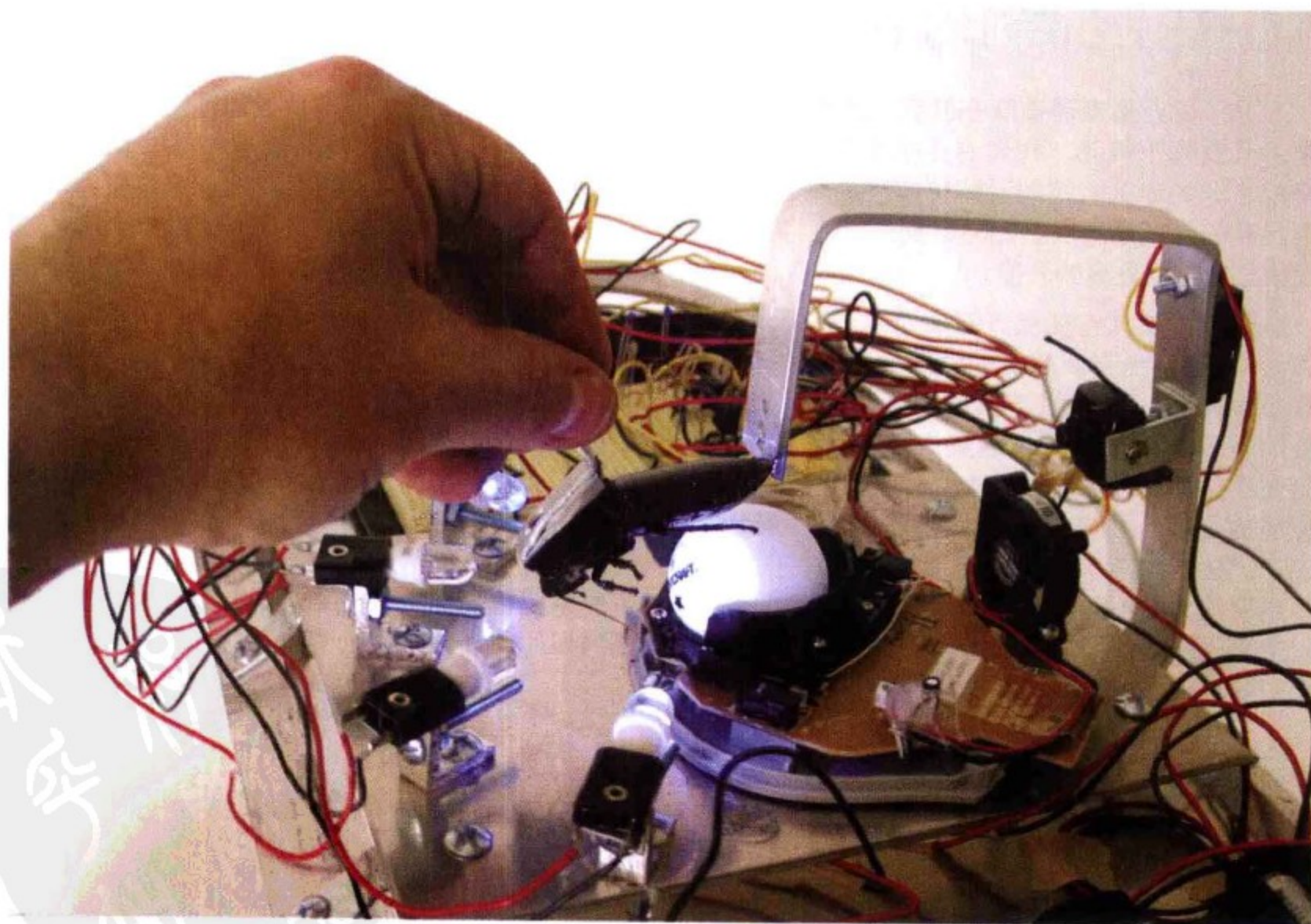
赫兹最为感兴趣的是，蟑螂为何不像计算机芯片那样行动，为什么它的行为与简单的逻辑不符。看着这台蟑螂机器人慢吞吞、跌跌撞撞地前行，人们很难不去思考其潜在的神经系统反应过程，这种过程通过一系列分散的神经节传输，而非一个中央大脑。在另一层面上思考，这台机器人本应看起来比较有意思才对，但也会有一些人认为它是人机互动的大步倒退。从这一角度出发，赫兹的论文《动物与机器间的控制与沟通》描述了这个项目，这篇论文借鉴了诺伯特·维纳1948年发表的重要图书《控制论》的副标题。

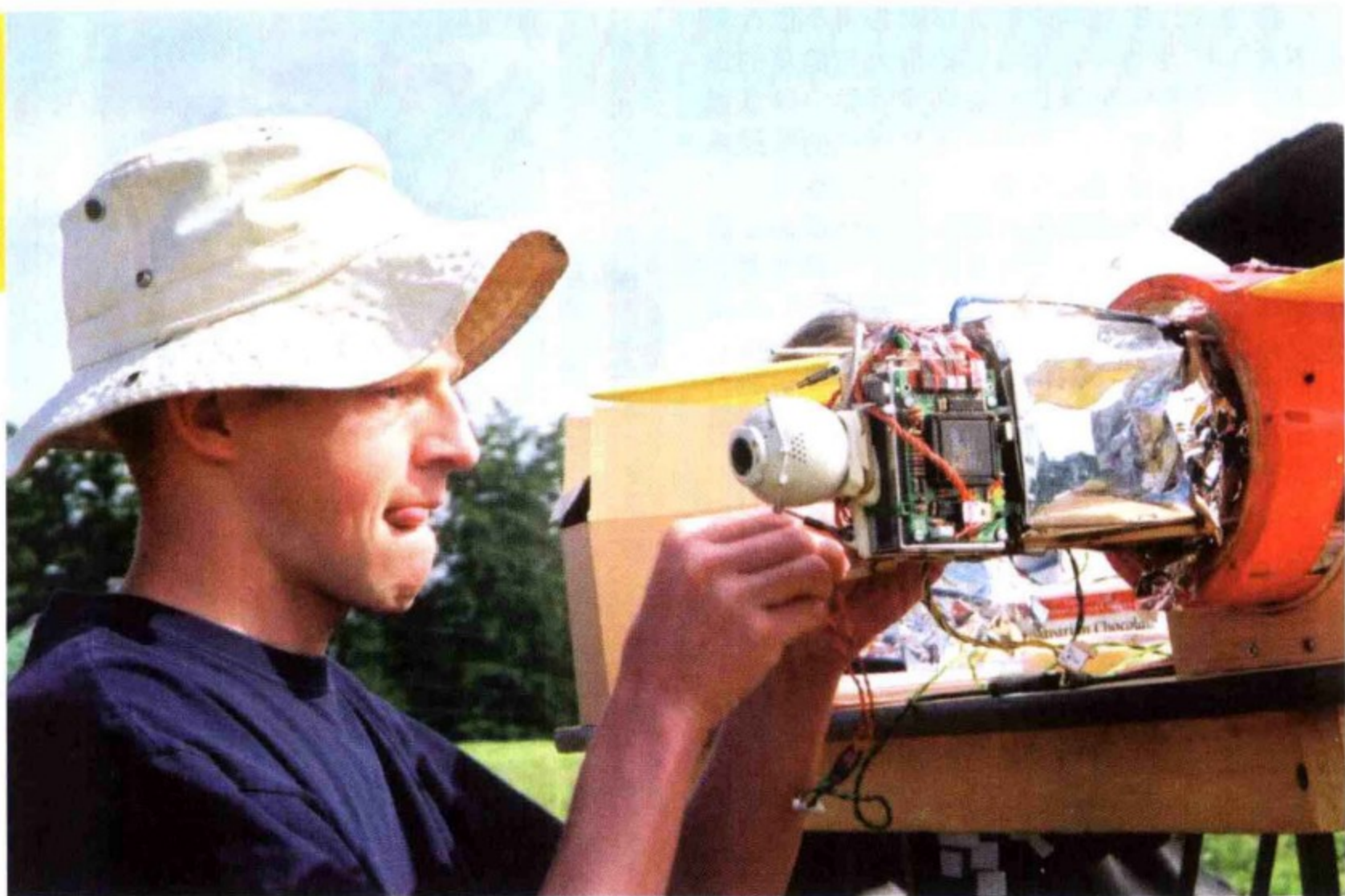
赫兹在2004年的美国计算机绘图专业组展览会上展示了它的可移动蟑螂机器人。在2005年的计算机绘图专业组上，赫兹感觉就当时状况而言他的机器人也许已经可以大展身手了。

——保罗·斯宾纳德



》《动物与机器间的控制与沟通》：conceptlab.com/control





15英里高的俱乐部

忘了亿万富豪理查德·布兰森的天价太空旅行吧。只要几千美元，物理专业学生**亚特·范登·伯格**就将他的计算机控制滑翔机模型放飞到79 000英尺高的大气最高层。2005年夏季，他将其第二代模型发射到更高的高度。

这只试验太空船展开双翼宽达4英尺，重量约为6英磅，由充满氦气的气球携带着飞行到了其最大高度。滑翔机与其他以降落伞为着陆设备的有效载荷比起来用途更广。范登·伯格的飞船在高空停留了长达4小时，一直保持着美丽而朦胧的画面。加拿大维多利亚市的一位当地人说：“在60 000英尺高的地方地球有确切的曲率；其温度约为零下50摄氏度（零下58华氏度），且天空是黑色的，因为你在绝大多数大气之上。”大多数时候，飞机都是恰好返回发射地点。

对于一艘无人驾驶的飞船来说，其玻璃纤维和杉木做的外壳就省事多了。一台拳头大小、频率为25兆赫兹的个人计算机安装在机身内，这台计算机运行DOS系统和一套范登·伯格自己用C计算机编程语言精心编辑的长达13 000多行的代码。操作人员可以通过无线电连接对其进行人工

控制，但这艘滑翔机通常都是通过使用一套软件决策树来自行飞行的。Garmin全球定位系统感受器、温度和方向感受器、载荷及空速等位置与飞行数据都流入该系统。该滑翔机通过一台覆盖范围为120英里的数据包无线电发射器，向地面传播实时图像及大气读数。

在其第5次，也是最后一次飞行中，该滑翔机在距发射地点60英里高的地方未能通过一座雪山的顶峰。范登·伯格借鉴当地一句谚语中的词说道：“其实这也是一件幸事儿，因为我现在可以建造一艘真正出色的飞船了”。现在他已经有一艘飞行骨架，重量仅为前一艘飞船的一半，并且能从距离地球表面89 000英尺高的地方抓拍到高质量的图片。

——鲍勃·帕克斯

》高空滑翔机：members.shaw.ca/sonde/

成功捣碎

尽管有昂贵的大型实验设备以及高度细控件的实验方案，粒子物理学家们也许从未涉足过自行设计者这一领域。但这也阻挡不了蒂姆·科斯用自己的时间和资金成本来建造两台可操作的回旋加速器。科斯在美国罗格斯大学物理学专业学习完该机器的工作原理，至少是理论部分之后，便很快以肄业生的身份开始实施这个项目。科斯和他的朋友斯图亚特·汉奈布斯曾用这两台机器工作了几年，还曾于1999年用它们亲眼看见过质子束的形成；现在这两台机器已经成为物理系以及美国罗格斯大学标准高级实验课程的固定设备。

这两台回旋加速器是以其水冷却电磁铁的孔径大小而命名的：一台叫做“9英寸”，另一台叫“12英寸”。其多数部件都是拼凑起来的，有的则是要来的，有的是买的旧货，还有的是在美国罗格斯大学机械工厂里专门量身打造的。“12英寸”的回旋加速器使用了一块来自美国阿尔贡国家实验室的2.5吨重的磁铁，在原来的实验室里这块磁铁是一台已退役的加速

器的控制磁铁。放置在两个圆孔之间的真空室和圆柱形容容器是用不锈钢磨出来的，配以氟橡胶合成橡胶制成的圆形密封圈以及现成的扩散泵，所有的实验现象都在圆孔内发生。

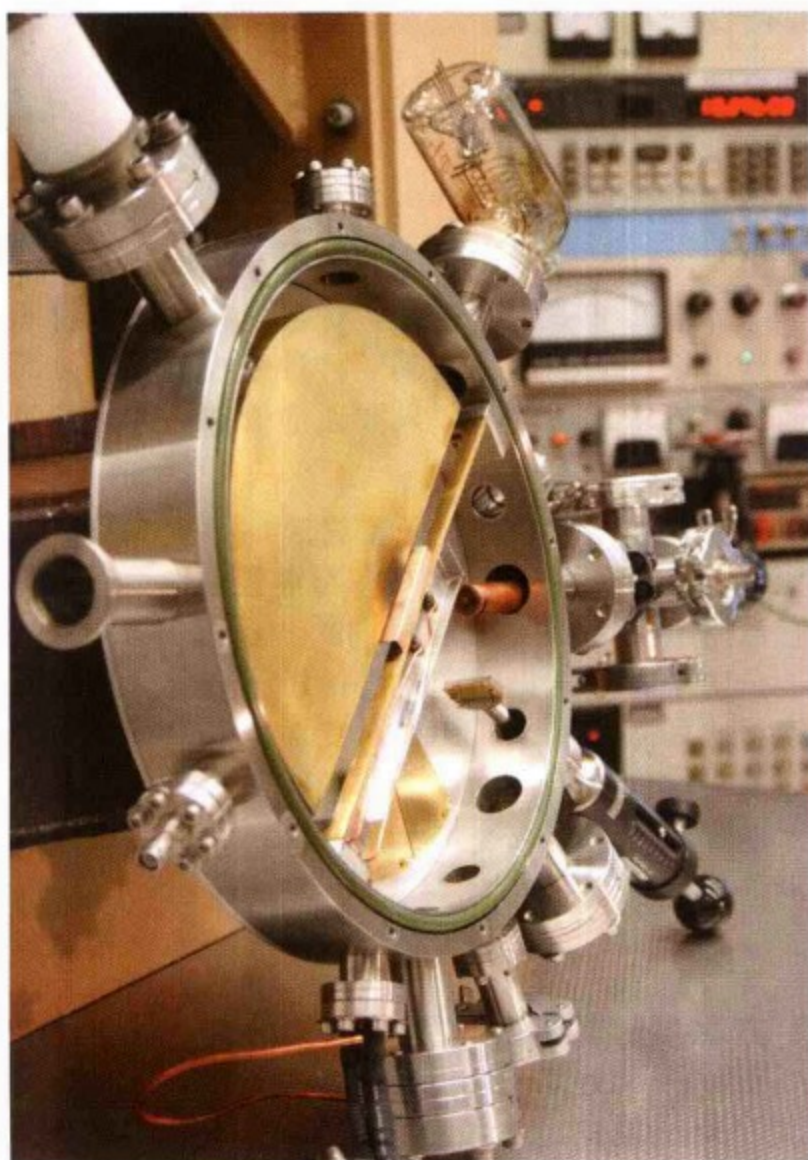
当“12英寸”回旋加速器运转的时候，来自外部槽的氢会慢慢地通过一根管道渗透到位于发生室中心的小陶瓷杯中。在杯子内部，一根发光的导电细丝将氢离子（即质子）与电子裂解开（不要试图在家里做这个实验，除非你家里没有氧气）。与此同时，方波交流电通过电磁铁，并使用一定的方程式将离子以尽可能大的外螺旋速度加速来精确地控制时间，产生一个移动场。轻得多的电子直接被远远地甩向相反的方向并被已接地的设备所吸收。在其他实验中，则用氘代替氢，精确计时的电磁移动场则对质子和中子（而不是单一的质子）进行加速。

在加速过程的最后，质子束会被打乱并被真空室内部的设备探测到。捕获质子束并将其取出需要用到静电投射仪，它能将粒子从其轨道上剥离出来，还要用到凯芙拉密封圈，它能在保持真空状态的同时让高能粒子穿过。

科斯的成功深刻地说明，不管多么高级复杂的物理项目，都难不住富有创造力而且意志坚定的大学生们。让这个例子成为一种鼓舞，同时当做一个警醒。

——保罗·斯宾纳德

》罗格斯大学回旋加速器：www.physics.rutgers.edu/cyclotron





太阳能代步车

在石油危机的年代，Vee 9太阳能电车最近频繁上镜，受到人们的诸多关注。这是有其深刻原因的——追逐新潮的人们开着像丰田普锐斯和福特爱仕一样的车去上班，又不用感到自责——它的价格比前两者低两万多美元。

然而，DIY不一定意味着你一定要亲自动手设计。也不要期望很快能有机会看见卡梅隆·迪亚兹开着这样一辆车在好莱坞周围出现：这款四方方的生态汽车前面安装有较大块儿的太阳能电池板，用以收集周围的光。外形看起来则像甜筒岛小赛车和火人节艺术车的混合体。

撇开其有趣的外形不说，Vee 9本身就是一项工业设计的智慧之作。加拿大开发人员杰夫·德科茨蒂和威尔·史卡利设计了这款两座车，只用总价值不到1 600美元的部件就将之组装完毕。所需部件包括约200块手机电池，市场上可以买到的太阳能电池板，以及一块500瓦的电磁中枢。

这款太阳能电车的最大载荷为300磅，长度为7英尺，可以承载两人，或者可以坐一个人并

额外承载大量杂物。它所能达到的最大时速为21英里。

本着真实开源的传统，这款电车的合作发明人欢迎设计上的改进或其他种种修改及变动。而他们的要求却很简单：只要让他们知道你学会了什么就可以了。

这两位合作者已经开着这辆Vee 9电车行驶了170多英里的行程。每次行车都需要中途停下来为它再充电1小时左右。在他们的solarvehicle.org网站上，对于一些常见问题，都给予了充满智慧的回答：比如有人问道：“在需要对电池进行再充电之前，你们能走多远？”他们的回复是：“这对于太阳能电车来说不是一个问题，它是直接受太阳控制的。”

——薛尼·贾尔丁

》方案与部件列表就请参考solarvehicles.org/pages/3/，还有一个专门网站groups.msn.com/BioMod/为志同道合者服务。

分批处理

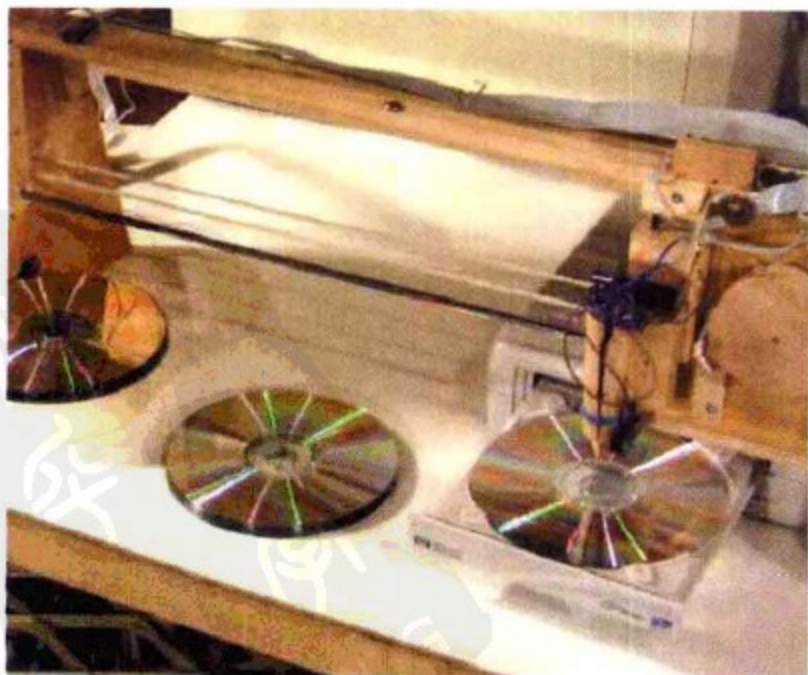
与许多人一样，马提亚·旺德花费大量时间用来刻录CD和音乐以及备份软件等。突然有一天，他觉得可以制作一种设备来帮他完成这种工作。他是正确的。旺德将一些电子设计品、机械部件、代码以及木质材料组件组合在一起，设计出了一种受Linux计算机控制的奇妙装置，可以成批地处理CD光盘。

一只用铰链连接的木质手指可以通过螺线形电导管打开和关闭，持住CD中心的圆孔进行抓取和放置，从而传送CD。安装了发动机的滑轮可以移动这只手臂。旺德从加拿大滑铁卢大学空闲品处理店买来了一些退役的实验室设备，再配合以晶体管继电器，设计出了能够控制CD传送系统的外部控制板。继电器是Linux机器和机械构造之间的桥梁，将计算机打印端口的数字指令转换成发动机电缆里的变化电压。

CD刻录机的功能是由标准Linux cdrecord程序来完成的。只要旺德呼叫cdrecord程序以及他自己编写的C例行程序，就可以通过指令行来装载、刻录以及堆放CD，并通过呼叫简单的指令稿来完成批处理工作。换句话说，整机都能顺利运转了。但是现在，在证实了相关概念之后，他已经部分地将这台机器拆解。他想用这台晶体管继电器来设计一些他正在考虑的其他项目。

——保罗·斯宾纳德

》马提亚·旺德：sentex.net/~mwandel



替代引擎

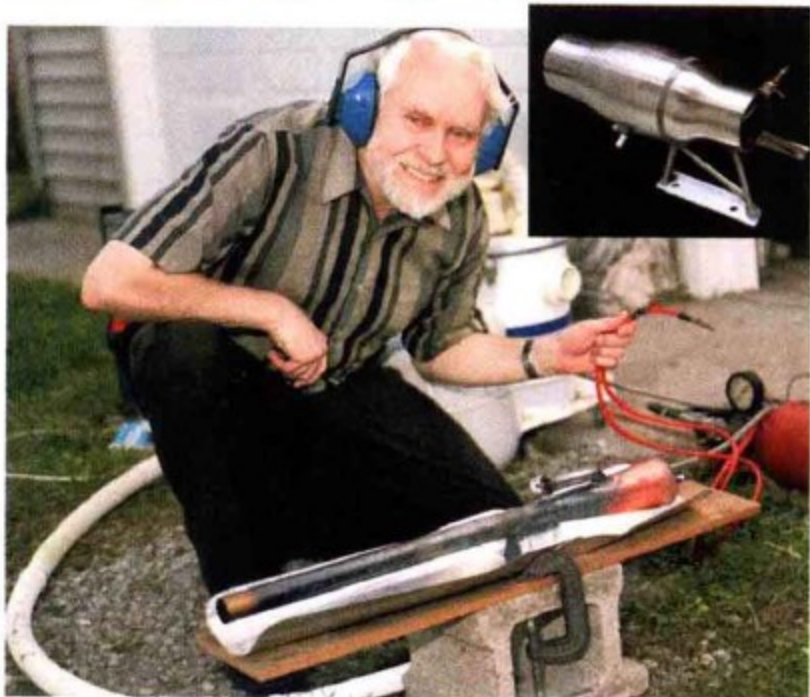
现在我们将讨论廉价运输的话题。你觉得一台用几只咖啡杯和沥水器做成的喷射式发动机如何呢？“冲压式喷气发动机”使用流动空气来产生飞行气流，业余设计爱好者拉里·科特里尔意识到，咖啡杯的优雅线条正好可以做成“冲压式喷气发动机”，然后他就把部件焊接到了一起。

这个源自星巴克的创意可能已经过时或根本就不合逻辑，但科特里尔还是决定在这个夏天测试一下他的这款创新发动机。与此同时，这位有着美国爱荷华大学背景的发明爱好者已经在一个专门针对外部引擎的在线论坛pulse-jets.com上为其设计的发动机争取到了高度好评。这个富有盛名的论坛由一群爱好者组成，志在寻找造价昂贵的涡轮发动机的替代品，目前只有飞机模型才用得起涡轮发动机。

科特里尔是一位多产的混合飞行器设计者，最近他用一张“聚集-波无阀脉冲式喷气发动机”的蓝图惊动了这家网上论坛。其基本设计自从第二次世界大战时就出现了，科特里尔的设计在材料的可得性、设计的简洁性以及发动机的推动力等方面向前迈了一大步。2004年，一群来自美国康涅狄格州和宾夕法尼亚州的爱好者以及科特里尔自己，一起将它制造成功，科特里尔说其声音之大迫使他不得不在泡沫耳塞之外再戴一副耳镜。“除了脉冲式喷气发动机，真不知道它还能像什么了。它呼啸的声音比柴油火车的鸣声还要大；太难以置信了。”

——鲍伯·帕克斯

》咖啡杯冲压式喷气发动机：cottrillcyclodyne.com/Maggie_Muggs/Maggie.html。





乐高打印机

在数码打印时代来临之前，人们通常在一种直径为2英寸的胶片夹上打印字体，这种胶片夹用于像VGC图像打印机这类图片打印设备。马克·西蒙森是一位双子城的打印机设计师，他现在的工作是将一些由多才多艺的打印机设计师菲尔·马丁完成的胶片打印字体转换成数码格式。

在数字化的过程中，需要用到一台平板扫描仪以及标准的幻灯影片固定架，但西蒙森需要一套缠绕系统来防止胶片胡乱跳动或被磨坏。为了解决这个问题，他将自家的玩具拆解开来，并制作了两只缠绕塔各放在乐高扫描仪的一侧，其中一只用于将胶片展开，另一只用于卷起胶片。

塔的大部分是用彩虹式排列的常规乐高积木块堆建起来的，而手动曲柄转轴则是用老式乐高工艺齿轮和轴所组成的。西蒙森一个字母接一个字母地浏览了这些胶片，将这些工艺齿

轮变成用来拉动胶片前进以进行下一帧的装备。这位忠诚的乐高迷甚至设计了一款精巧的乐高锁臂（当需要的时候它会落下与齿轮的轮齿相咬合）以保证当进行扫描或卷曲的时候胶片是绷紧的。

他这台临时的图像打印机已经能够胜任工作，但西蒙则正琢磨如何实现扫描过程的自动化。“乐高头脑风暴使你可以加入发动机、光敏感受器等。如果我能有一套乐高头脑风暴系统，我就能用我的计算机来控制全部过程。”西蒙森的马丁的Futura和Bagatelle字体的数码版本明年早些时候应该就会问世了。

——詹森·卡特科

》参阅马克·西蒙森对其乐高机械系统的描述：marksimonson.com/article/105/lego-the-type-designers-friend。

电动单轮车

如果说简洁是优雅的核心，那么这款单轮发动机摩托车就要比它那两轮的表亲出色得多。特雷弗·布莱克威尔自己打造的电动单轮车，其重量少于30英磅，但可以在一系列表面上行驶——公路、人行道，甚至是在草坪上。

这款电动单轮车通过陀螺仪和安置在轮子上方的发动机之间的反馈链进行自我平衡的维持。当你向前或身后倾斜时，轮子也会作出相应的动作，使它保持在重心的正下方。

制作它大约需要总价值为1 500美元的部件，包括一块微控制板、陀螺仪、加速计以及其他一些部件。也许其中最为关键的部件就是一个切断开关，你只须轻轻按一下按钮就能关闭单轮车的发动机。推荐的最佳行驶速度为12英里每小时，也许听起来不符合美国运动汽车协会对车类所作的定义，但当你欢欢喜喜地坐在靠发动机驱动的单轮车上前行的时候，重力就不仅仅只是你的朋友了。

——薛尼·贾尔丁

》部件完整列表、源代码以及机械安装草图请到下列网址下载：tlb.org/eunicycle.html。

自动点唱机之英雄

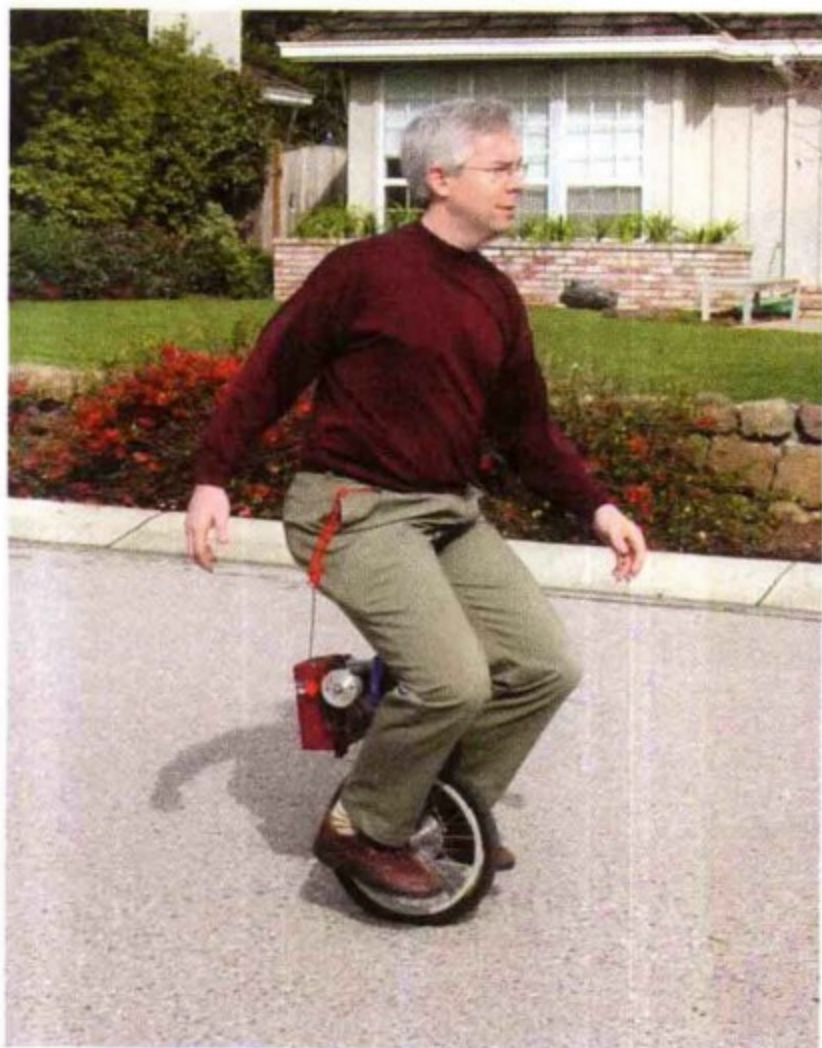
有些人就是为了复兴20世纪80年代的事物而生。帕特里克·韦勃已经发明了一款点唱机，其声音高度逼真，且能点播超过700首他钟爱的歌曲，包括《有毒》、《克鲁小丑》以及《邦乔维》等。

这位38岁的数据库管理人，之前突然有了一个想法，那就是拥有一套能够存放自己的CD的数码仓库。他将几块纤维板捆在一起，又从地下室里找来一台奔腾133兆赫兹的计算机以及一块15英寸显示屏。多亏有了大型电玩游戏模拟软件（亦称MAME），让计算机来模仿点唱机就变成了一件容易的事儿。

这台机器运行着一款名叫电玩点唱8的应用程序，同时还可以运行十几款经典的20世纪80年代的游戏。他曾目睹一台老式点唱机的照片，它看起来有点像汽车尾灯。然后他就从商业车队那买了一盏出租车的尾灯，增加了一套投币游戏设备。“当我们的青少年朋友们来此并往里面投币时，尤其是发出很大的‘叮当’声时，是很有趣味在其中的。”

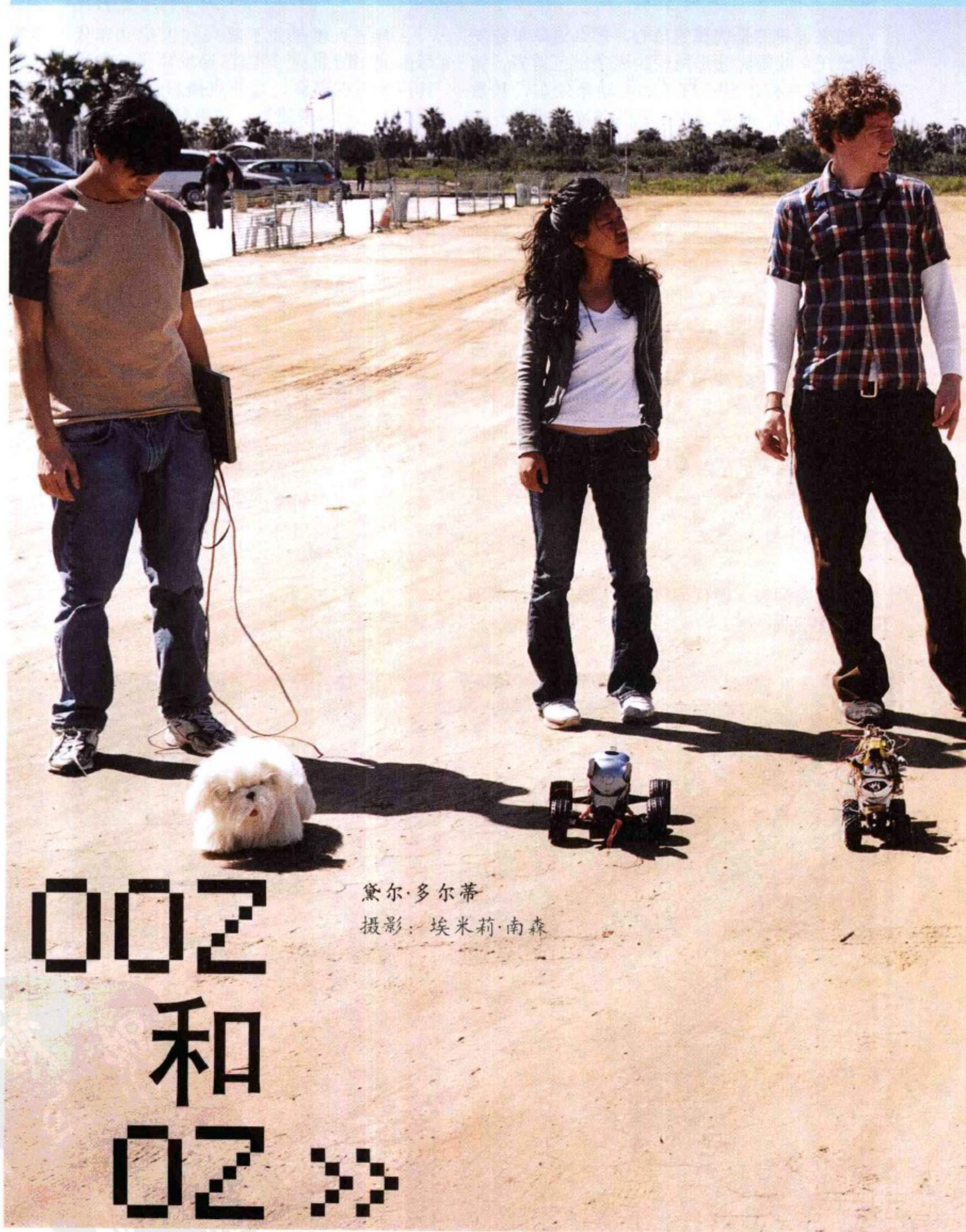
——鲍勃·帕克斯

》计程车MAME：webbpage.net/jukebox



摄影：劳里·布莱克威尔（左图）；帕特里克·韦勃（右图）

制作爱好者



黛尔·多尔蒂
摄影：埃米莉·南森

002
和
02 ✖



纳塔莉·杰里米连科说：“我们收养那些被遗弃的机器狗。”

在圣地亚哥举行的奥莱理新兴科技会议上，她在一屋子的极客面前给人们一个温暖的笑容。多数人在玩腻了自己的机器狗时就到eBay上将其卖掉。她说：“我们需要重新思考一下玩具。它们当中的绝大多数并不怎么迷人，而且并不能教会我们很多关于我们生活的这个世





界的知识。”她的想法是把这些原本放在家里的机器人“释放”到野外，与野性机器人项目一样，当一只经过改装的机器狗在垃圾堆里嗅到污染物时，它能够与人类或其他机器狗进行交流。

杰里米连科是一位具有工程师背景的澳大利亚人，她回忆起，她的母亲曾拥有全澳大利亚的首台微波炉。杰里米连科说：“她认为总有一天那台机器能为我们做任何事情，”她又立即补充一句，“她错了。”杰里米连科在美国耶鲁大学的机械工程系任教，也正是在那里，她第一次开始与机器狗打交道。

最近，杰里米连科在美国加州大学圣地亚哥分校（UCSD）的可视艺术系接受了一项新任务。她在UCSD里教授艺术生一些适用的电子和编程知识，以帮助她承担项目。这些天，她发觉自己在艺术家与工程师之间不断转换角色，就像她在纽约与圣地亚哥两地间不断地来来回回一样。

她解释道：“我致力于发掘科技创新为人们提供的文化机遇。”她尤其对交际机器人这块新兴领域最感兴趣，“我想探索交际机器人身上有什么被我们遗漏的地方，这比仅有一堆机器人摆放在屋子里更重要。不仅从机器人的角度，也是从人的角度去思索交际机器人，这意味着什么呢？”

逗弄水鸟，与鱼对话

OOZ是动物园（ZOO）的反写，OOZ项目起始于荷兰，杰里米连科在这个项目里用机器鹅做实验，它可以与其他鹅“玩耍、嬉戏以及相互吓唬”。除此之外，这种机器鹅还能发出活鹅的叫声，而其他机器发出的声音它也会录下并再次播放出来，人类也可以通过学习它们的这种交流方式与它们沟通。

她问道：“我们能够重述我们与自然的这种交互吗？”与其猎杀鹅类，我们不妨接近并与它们交流（当然这样做也可能打扰到它们）。她说这个项目是应用参与的开放结构的一个例子，而与鹅类交流要比在封闭系统里玩视频游戏好得多。

另一个项目使得人类和鱼类也可以进

行沟通。人们把一块板放在水里，水位线位置的上方和下方各有一个孔。当用手触及上方的孔时，比如给鱼类喂食物，灯光就会亮起来，从而告诉鱼类人们要来喂它们。当一条鱼游过水位线下方的孔时，灯光也会亮起来，告诉人类鱼儿马上要来吃食。杰里米连科评论道：“这个例子告诉人们如何利用科技来创造心有灵犀的建筑。”这个鱼类项目的设计是准备在都柏林进行表演的，并且杰里米连科希望这个项目能够在哈得孙河上展开，一想到这样一个场景，她就高兴得合不拢嘴。

“我们正在打造一个在网络上广为分布的组织，这个组织的兴趣就是将机器狗低成本地改造成开发当地环境的积极人士的工具。”

“我们为鱼儿们设计了精美的食物。鱼儿当然可以食用它们，甚至人类也可以。与鱼钩上的食物不一样，这种诱饵里面含有多氯联苯螯合物，因此我们这样也算对鱼类做了些好事。”她自己似乎中途变换了思维方式，“你知道我们平日里用过的药物都跑到哪里去了吗？比如那些抗抑郁剂？它们最终都流到了河里。你能想象哈得孙河里都有些什么吗？这就是我们对鱼类和蛙类的所作所为。”

从一般意义上讲，杰里米连科的项目，与其说是传统的科学实验，却更像是表演艺术。设计它们的目的是为激发观众并博得反响。她邀请了新闻媒体来参与她所谓的“宣传性”时刻，这样一来她就可以更好地赢得观众的心。杰里米连科只是部分地像巫师；另一部分则是纯粹的Oz。

机器人学校

有一天我们迎面遇见了杰里米连科，她正计划着让她班上的学生们将一群野性机器



狗放到圣地亚哥的米逊湾垃圾处理厂。当地媒体甚至政治人物都在邀请者之列。

我们一路跟着杰里米连科，她走进了设计得像艺术室一样的教室，这间教室作为学生们共用的实验空间。她问学生们：“5分钟之内你们能准备完毕吗？”

没人回答她。学生们都在低头做自己的机器狗，有一些细肢末节问题还需要解决。有的学生正在焊接。还有的学生在整理线路。当杰里米连科第二次问这个同样的问题时，学生们的回应是“不能”。

她催促学生们：“我们最好快点，因为有很多人正在垃圾厂里等着。”特里斯坦·肖恩是教学助理，正穿梭于各个小组之间，判断哪只机器狗已接近工作尾声，哪只已经无药可救了。杰里米连科返回到她自己的办公室里，里面堆满了几十只机器狗，还养着一只白色的活兔子。她说：“我吃什么，就喂它什么。”

9位学生在找到遗弃的机器狗之后，已经为之工作了3~4周。他们在网页上查询到哪里可以找到机器狗，并根据杰里米连科最初提供给他们的指导说明、其他学生的经验成果和网上共享的文件，对其进行更新升级。

一位名叫约翰·凯尔梅耶的学生在班级的维客里写道：“我到固维的商店以4.93美元买了一只很难看的斑点机器狗。它竟然还能用，我很惊讶，当我扳动开关时，它竟然能够蹒跚地前进并摇动着仅有的一只耳朵。”他坚持将它命名为“猫咪猫咪”。

另一位名叫史蒂文·简的学生在eBay上用55美元买了一只“爱赛比”狗，而坎蒂丝·斯托瑞则长途跋涉回到家里跟妹妹要了她的斑点机器狗。当他妹妹“开始喜欢上养猫”以后，这只圣诞礼物已经在架子上待了7年啦。

杰夫·缪以30美元在玩具反斗城买了人们熟知的“会说话的小狗——老虎前进”，这只狗的脾气很暴躁。他将其命名为“玛斯米亚”。他必须对他的小狗进行一番大修理，

但在此之前，他写道“在将它翻过来对它的下腹部做修理前，先温柔地给它注入氯仿以使其镇静”。他细心地拆掉它的外皮，再取出大量螺丝，创造出能够安装新部件的空间。

如何改造机器狗

有3种基本的升级手段。第1种手段是扩大其动作范围。杰里米连科说：“这包括优雅地给它截肢，以及降低重心、增宽轮距。”实现这一目的的一种简易方法是将机器狗稳稳地放在旧遥控车的底盘上，简的小组就是这样做的。第2种升级手段是用蟑螂II微控制器并编写一些C语言，然后找到一种将狗与逻辑板相连接的方法。这样做的目的，是让狗的大脑跟随它的鼻子活动，这就是第3种升级方法，让鼻子能够嗅到周围环境里的有毒物质。每只狗都安装了一种感受器，它可以测量挥发到空气中的溶剂。根据有毒物质的剂量，感受器会输出不同的电压。

侦探狗：杰里米连科的学生们将他们经过改造的狗放到圣地亚哥的米逊湾垃圾处理厂里。（如后页图所示）

图1. 史蒂文·简在将他的机器狗放到圣地亚哥垃圾处理厂之前，对它做最后的处理。

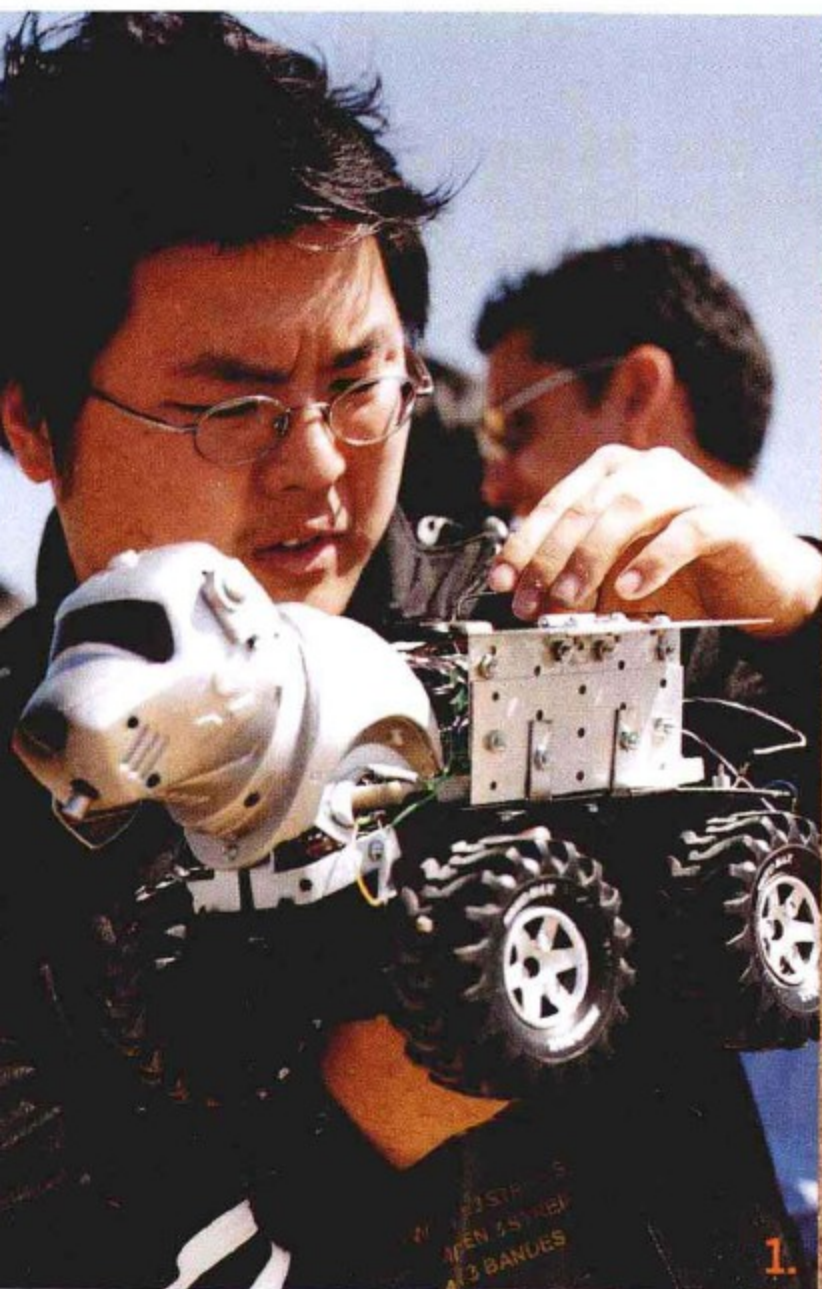
图2. 展出中的佼佼者！这只经过改造的“爱赛比”狗是唯一一只成功地探嗅到从加压箱里散发出来的气体源的机器狗。

图3. 约翰·凯尔梅耶（左）和杰夫·缪（右）正在回答来参加活动的记者们的问题。

图4. 杰夫·缪的暴躁狗在开始阶段表现不错。

图5. 底盘上装有热轮的狗。

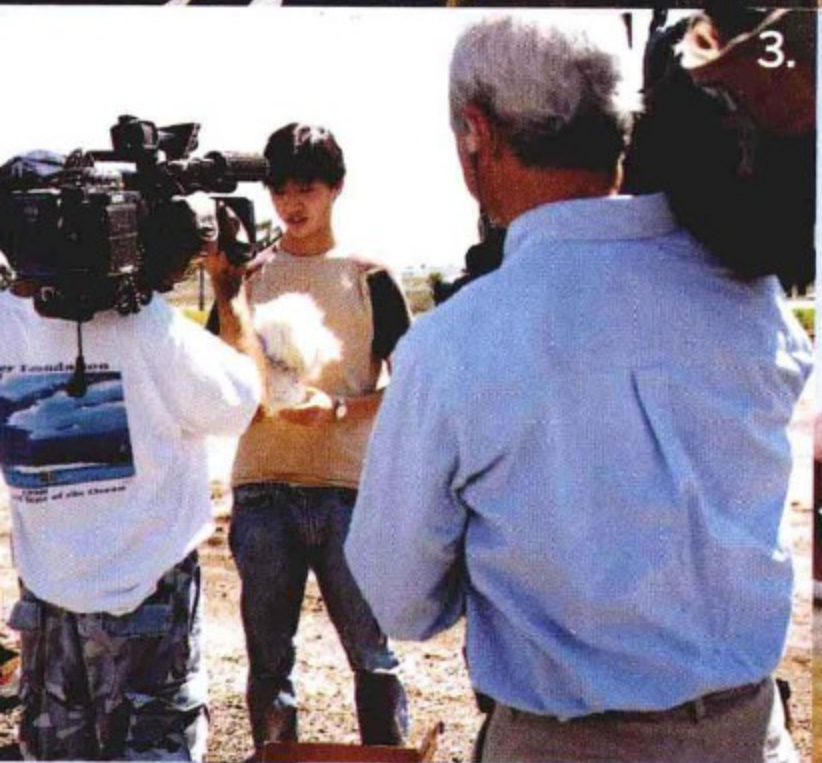




1.



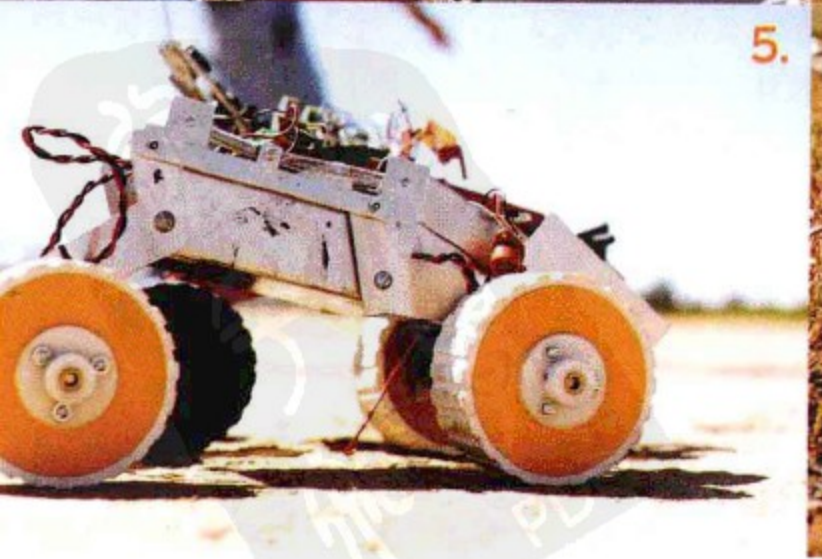
2.



3.



4.



5.

从孤儿到复仇者

这位教授发出最后命令：“我们必须出发了，马上！”学生们开始把狗和零件放入整理箱中，将坐到各自的车里开车20分钟到米逊湾垃圾处理厂。

在去往垃圾处理厂的路上，在一辆没有座位的厢式货车里，杰里米连科给大家解释，使用玩具“能增加商业玩具生产的市场规模。这是最后一种昂贵的手段来接触企业生产的玩具，并解读企业对交流的做法。”

她喜欢那只“爱赛比”狗，她称之为机器狗“低端产品中的最高端”。她不喜欢那只“索尼爱宝”狗，因为它非常昂贵也不怎么有意思。她有点故意地说，“索尼爱宝”狗的最大市场是工程学院，他们每为买一只这样的机器狗，就要花上2500美元，并且还是由学院买单的。

杰里米连科只是部分地像巫师，另一部分则是纯粹的Oz。

除了美国加州大学圣地亚哥分校，在美国康奈尔大学以及在都柏林、伦敦、旧金山以及布里斯班和澳大利亚等地都有野外机器人项目。

杰里米连科说：“我们正在打造一个在网络上广为分布的组织，这个组织的兴趣就是将机器狗低成本地改造成开发当地环境的积极人士的工具。”

她的目标是将机器狗放在像米逊湾这样的地方。她说：“这些地方是当地军事承包者用的，他们在这靠近海岸的无衬砌垃圾厂里倾倒数千加仑的污染物。它就在圣地亚哥河的前口，因此保护地下水的質量很重要。”

谁放出的狗

当我们到达预定地点时，杰里米连科很惊讶活动现场有这么多摄像机和记者。这个垃圾场还被用作遥控飞机的跑道，整个活动举行的这几天，这些飞机爱好者似乎对这些狗和人的出现十分不满。如果没有这场活动来打扰他们，这些学生将发射大型红色气

球。气球上安装有固定摄像机的装备，并用绳索投放到预定位置。这台气球摄像机将能给跑道以最佳角度的特写。

在这些狗狗们被放到地上的时候，5只中只有一只达到了预期的实验效果。它便是那只脾气暴躁的“玛斯米亚”，这只狗至少看起来像有点野性的狗。其他的狗在开始之前都还需要修理。轮子很快就转起来了，其他的狗也跑到垃圾堆周围活动起来。

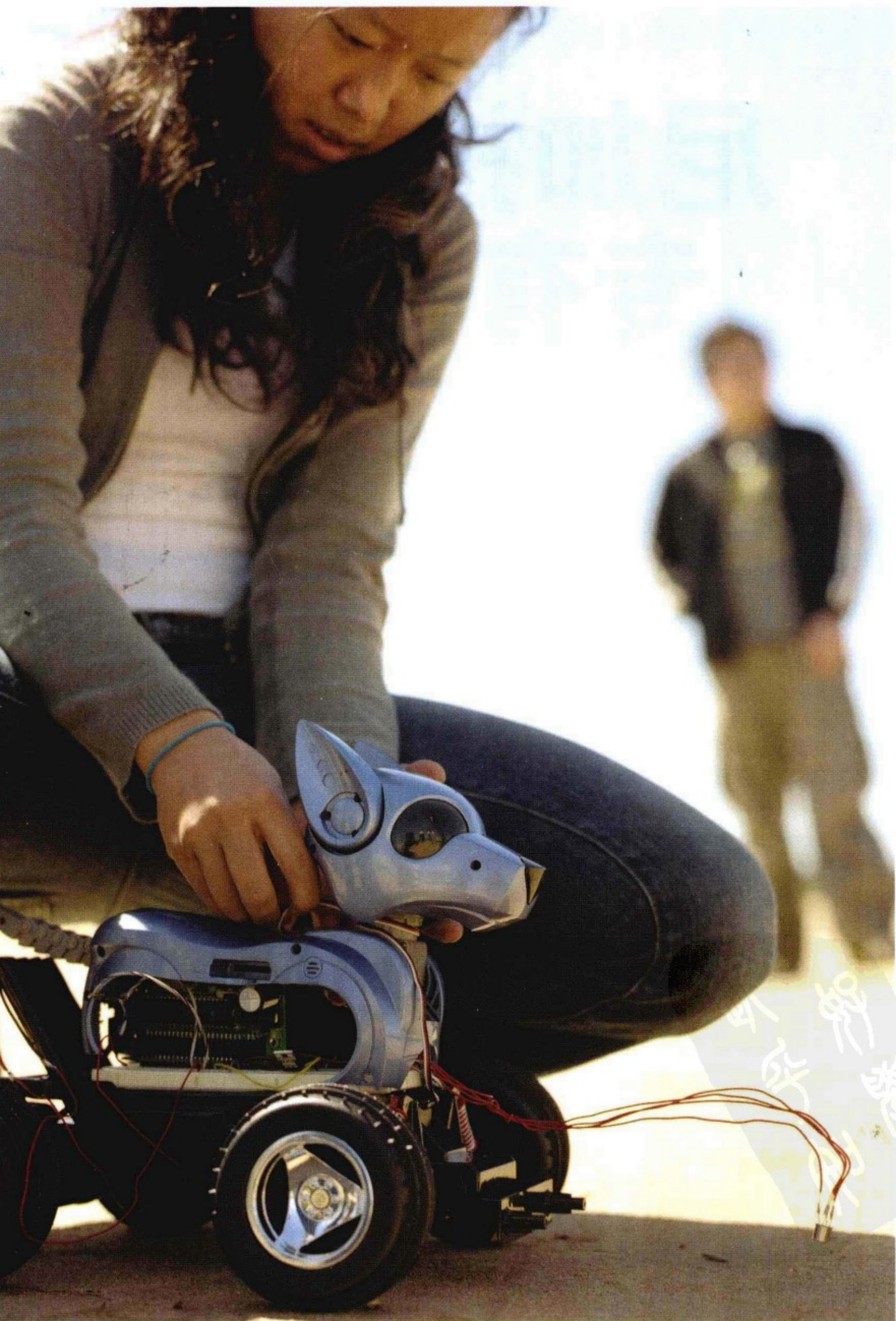
每只狗的大脑里都包括空间填充算法，这种算法的作用是描述如何在相应领域内活动，并决定在发现有毒物质之后做出什么样的反映。杰里米连科解释说，由于这些机器狗体内有对有毒物质反映的程序，人们可以通过观察其反映而确定是否存在有毒物质。它为人们判断有毒物质的存在提供了证据。实际上没有任何一只狗嗅到了场地里污染物的存在。简的“爱赛比”机器狗发现了用于测试的从滤毒罐里释放出来的气体。这只狗跟随自己的鼻子转了个圈又返回来，跑到滤毒罐的附近并停了下来。

后来在电子科技会议上，杰里米连科说：“通过创造这些狗并成批将其放到外面，我们营造了一种宣传性影响，这有助于引发一场用证据说话的讨论。”由于这些狗能判断深度梯度，它们用其动作传达信息。从4岁孩童到老奶奶，任何人都可以知道这只狗在干什么。在像这样的场地里，我们就能获悉这块地方并不清洁，并且有形形色色不同兴趣的人们。也许会有国家环境保护局的一篇报道，也许没有，这篇报道可能已经有15年之久，也许不是。这些信息来自哪里，有多大一部分被公开呢？

最后，她又补充道：“当你改换了证据拥有者的身份时，会发生什么样的情况呢？你可以改变专家观众与业余观众的参与结构。人们就可以成为专家，你知道吗，他们就是专家。”

机器狗拍卖的价值几何？

一位名叫里贝卡李的学生花费大量时间到eBay上搜索最佳利用的机器狗。“这些狗为了实用有效，具备一些诸如灵活性等的特性。”



尼加拉瓜的 专有技术

蒂姆·安德森

最近我去了一趟尼加拉瓜，见识了好多专有的祖传技术。我与胡安·雷蒙见了一面（见右页图片），当时他正在格拉纳达的小镇上骑着他那前轮驱动的轮椅车。他在车流中穿梭前进。当我向他招手时，他调过头来，并上前来与我交谈。

这是一辆5挡变速车，或者说如果他手动移动前面的链条，这辆车就可以以5种不同的速度前进。它的踏板已被手柄代替。后面的部件是常规的轮椅。前面的部分加了一套像前脚轮车一样的装置。这种手摇式轮椅是一项伟大的设计解决方案。它不但让他能够像骑车一样快速

地行进，同时还是一项不错的锻炼方式。在美国，许多残疾人士得不到足够的锻炼，因此承担着肥胖以及心血管疾病的发病风险。它与我所见过其他手工科技都不一样，开创了一个先河。



我曾见过许多不同类型的焊工改造版自行车。在这里，到处都有人力车夫，并且每辆人力车都是不一样的。他自行车货箱上的盖子（见上方图）能够打开，以目睹这位小贩的货物。而这辆车（见左图）使用办公室轮椅的脚轮作为车头组件，并且有脚控的前刹车。





前进着的人们

二手的美国校车是这里的主要城内交通工具。伴着清风在市里漫步。你只要招一招手，公交车就会停下来并以不可思议的低价把你带到你要去的地方。他们把漂亮的货架焊接在梯子和行李架上。如果你想用公交车托运自己的家具或农产品的话，没问题。尼加拉瓜的焊接技术实在是卓越超群。在美国禁止出口的时期里，东部国家对于焊接设备和相关培训的出手是非常阔绰的。我认为车后面安装的排气竖道是必要的。它能保持空气清洁并减少公交的噪声。而在危地马拉，同样的车却根本没有排气系统，并且，当它们在爬坡的时候听起来像是在开机关枪。

我希望美国也能有这样一种良好的企业化经营的交通运输系统。一旦你来这个小镇，你可以选择坐各种各样的车辆到处兜风：装有长椅和

遮篷的卡车、厢式货车以及来自巴西的旧城市公交车等。除了常规的私人出租车，他们还有共乘的士，这种车可以同时承载多名去往同方向的乘客直到装满为止，因此对于每位乘客来说都要便宜很多。

只要差不多同样的价位，你还可以乘坐马力出租车——这是用马来驱动的汽车！车轮用卡车轮胎做成的条形物包裹着。马具的一部分也是用轮胎的其他部位切条改装而成的。马颈圈是用弯曲的木头再包以皮革制成的。





运输之王的神器

正如右图中所展示的那样，在这里木质手推车到处都可以看到。车轴是用木头制成的，木质车轮的胎面则是用汽车轮胎钉上去的。我想这虽然看起来有点原始，但用户似乎非常珍爱它们。这个国度的传统农耕车具就是这种木车的放大版。

如果你需要一辆即时马车或自行车拖车，不妨尝试一下下面的建议：找一辆用自行车前叉和车轮做成的马车。穿过自行车前叉的两根螺栓将车轮固定在车体两侧。



格拉纳达是尼加拉瓜湖边上的一个居民小镇，像这样的马车是承包商们经常坐的。这里有许多修复工作，这些工作都是由美国的退休人士推动的。



工具

这是一种作用类似于搅拌器的工具（见下图）。你把较大的一端插入饮料中，然后用两手掌转动另一端的手柄。我遇见了马琳·蒙赫，她用木制的搅拌器搅拌饮料。这里的尼加拉瓜人似乎比其他地方的人都有更多的冷而无酒精的饮料可以饮用。



cepillo caspado 像是用冰来制雪片的创具。



尼加拉瓜的咖啡厅标志（见左图）。每个家庭和每家餐饮店都有这样一种东西。你把渣滓倒入这个用法兰绒编制而成的形状像袜子似的袋子内，然后把热水倒入这里，水渗过之后会流入到它下面的咖啡罐或咖啡杯内。在“袜子”两侧各有一段绳子，用以防止它从“袜口”的线圈上掉下来。



这里的居民房多数都是平房，有庭院、砖瓦做的屋顶、大块的坯砖墙以及非常高的天花板。这些特征结合在一起，使得房屋无法安装空调系统。这些房屋真的很漂亮很可爱。在小一些的镇里，家家户户都是开着前门的；而在大一些的镇里，居民会关上格栅，但仍然开着前门。黄昏时分，在街道上漫步，走过一家家居民的门前，看着里面客厅的灯光闪闪，别有一番风趣。

只需要泥土、杂草以及一些砖块，你就可以建造一间这样的房子。许多房子在它们的坯砖之中都安插有大量的木质结构。这样的房屋能更好地抵抗地震的侵害。对于一个地质活动如此频繁的国家来说，这是非常重要的。

这些房屋通常也含有大量的纤维材料，比如混合在砖块里的稻草。但我却在纤维材料中看不到腐烂的东西，也不能在墙里面看到有什么木质横梁。



位于里昂的这所教堂（见右上图）在一次带罪犯过街时的交火中被毁掉了。作为一种纪念，人们把它按原样保存了下来，并在它的周围建造了一所全新的教堂。同时，那所老的教堂（见右下图）现在成为一所民俗博物馆，里面堆满了代表民间传说故事中的人物的雕像。



历史的遗留

教堂似乎是用没有掺杂稻草的、单纯的坯砖块垒就的，但在门框以及窗户框周围也采用了水泥结构。在一所已经使用过的房屋面前，你无法知道墙里面到底有些什么东西，因为这些房屋的墙都已被涂得厚厚的，并在外面画了一些图文。在格拉纳达，有一所旧修道院已经被改造成了博物馆。修补者们留下了光秃秃的补丁，因此你能看到墙里面的东西——埋着的梁柱，这些补丁在经受过许多次的抢劫或其他什么事件之后几经修补。同时作为证据保留的还有屋顶的砖瓦、里面掺杂了杂草或马毛的土坯砖、单纯的泥砖、木板条、芦苇等。这么多年以来，这里的人们已经几乎把所有可以使用的东西都用来建造房屋了。



英雄谷的铁蒺藜和马沙亚的烈士们。这里有一种古代兵器的焊接版。在反对索摩查的革命运动中，桑地诺主义者将其放置在路上以拖延敌军车辆的行进速度。这家博物馆最热衷于收藏在大革命中牺牲烈士的图片。

这家博物馆最热衷于收藏在大革命中牺牲烈士的图片。

《下个完整世界目录》一书中有如何建造坯砖建筑的汇总。这份目录是宝贵的材料，对于一览传统及“备选”技术的全貌具有十分重要的价值。它现已有25岁之久，但对于传统技术而言，其优点就是永远不会过时。



古董滤水器（见上图）。上方的容器是用多孔的火山石制成的。水渗过上方的容器并滴入下方的陶瓷容器中。整套装备大约有齐腰高。我在莫约加尔帕博物馆、伊斯拉·欧美特贝岛以及尼加拉瓜湖都见过这种器具。



岛上的人过去经常将逝者的遗体存放在这些陶瓷瓮中，**其形状很像孕妇的肚子**（见上图）。这只大瓮上的标记是一只蝙蝠，意为其灵魂将帮助逝者看清去往天堂的路。拥有这家博物馆的一家人一直住在莫约加尔帕。也许，他们就是埋葬在这只瓮中的逝者的后裔。不光是其技术如何精良，它们还如此精美而富有诗意，我想你真应该来亲眼一睹其风采。

积木模块

乐高：终极原型设计材料

鲍勃·帕克斯

艾德里·马歇尔认为他需要一个规模非常宏大的模型来实现他的创意。这位来自英国的工厂机器人设计师正打算与一家大型食品企业的董事会会面，这家企业需要一种工业机器人，它能够独立移动10只手臂，并可以烧掉蛋糕上的淘气小兵的图片，这些蛋糕随机地分散在一个可移动的平底锅上。在一个热气腾腾的工业厨房内，这些任务必须要在0.8秒之内完成。当然，对于如此艰巨的一项任务，它只用了一种原型材料就完成了，那便是乐高积木。

马歇尔说：“我总是用乐高做的产品给我的客户做展示，如果足够简单可以用乐高来完成，那么这个规模越来越大的版本就可以达到足够的强度，从而在这个领域里生存。”

一种玩具就是人类所发明出来的最伟大的原型设计媒介，这也许有些不可思议，但自从1949年人们发明出这种原色的塑料块以后，工程师们已经用它们实现了诸多新产品创造。但随着20世纪70年代末期乐高科技组的进步，发明家们能够设计出更多带有轮子、齿轮和发动机的复杂机器。

海耶斯·拉弗是美国麻省理工学院媒体实验室的一名研究员，专用乐高积木来开发模块化机器人玩具，他说：“科技来自于工程师们的头脑，你可以迅速而廉价地复制你在发动机和其他机械构造中发现的动作。”现在，全美国数十个大学项目都为学生们提供乐高科技产品来设计新产品，从无人军用车辆到激光手术设备，各式各样的设计都有。

乐高原型设计之所以流行，其原因之一就是每个人都或多或少在橱柜等地方保存有一些积木块。蒂姆·阿伯特就是这样一个印地安纳企业家，它用达美工具在儿子的积木块上钻了一个小洞，并用它们建造了一套花园洒水系统。阿伯特的水篱笆将于这个夏季在全美国销售。还有来自苏格兰的凯文·迈基，他用乐高积木制作了一套鼓凳模型。这套设计现已被铁娘子乐队、奇克·柯瑞亚以及詹姆斯·布朗等音乐人士广泛使用。

早晚有一天，乐高积木会用完。工厂机器人专家马歇尔说，他发现自己经常为找某一特定形状的积木块而焦急，因此他在网上向教育用品商家订购了大批产品。罕见形状积木块的寻找者们必须到eBay上寻找，或与网上乐高爱好者交易，或到报纸上刊登的拍卖会上或诸如lugnet.com这样的乐高生产商家的商店购买。

乐高积木本身也有一些固有缺陷。虽然一些制作爱好者为自己只用目录内的积木而感到自豪（芝加哥的乔纳森·布朗只用原始积木块便创造出了魔方机器人和乐高杂耍者）但即便布朗也承认：“（乐高积木有）讨厌的强度-重量特性。对于制作小体积的模型来说它们非常优秀，但对于大体系模型来说则不然。”

在制作工厂样型的过程中，马歇尔用密度适中的纤维板、铝或钢滑板将其模型加固。他感叹道：“对几何学的调整可真不简单。”

为了使设计品更为坚固，麻省理工学院的拉弗使用了热胶。与此同时，专业乐高雕刻师埃里克·哈许马格则使用“欧地”万能胶来加固。（作为任务的一部分，他曾经用了7英磅这种东西来建造一台原尺寸的办公桌。）

用达美电磨上的碳化切割轮来调整的效果尺寸最为理想；对于平板来说，这位专家建议用一把修补刀沿着一把钢尺进行切割，然后再进行更为深的二次切割。

最后，马歇尔的客户被他的蛋糕冲压机构惊喜坏了，并订了价格总计为两百万美元的不锈钢原尺寸版本。他用立体平版印刷机制作了加工部件以制作第二个模型，并在3D工作室CAD软件程序里重新设计了这款作品。（其他乐高制作爱好者用一款专门为乐高部件而设计的名叫LDraw的免费CAD软件对自己的作品进行再加工。）这种玩具也许不是进行生产的最佳选择，但对于宣传一种概念来说，它非常理想。

鲍勃·帕克斯 (bobparks@yahoo.com) 住在佛蒙特州，他在那里为《连线》杂志、《商业2.0》杂志以及其他一些杂志供稿。

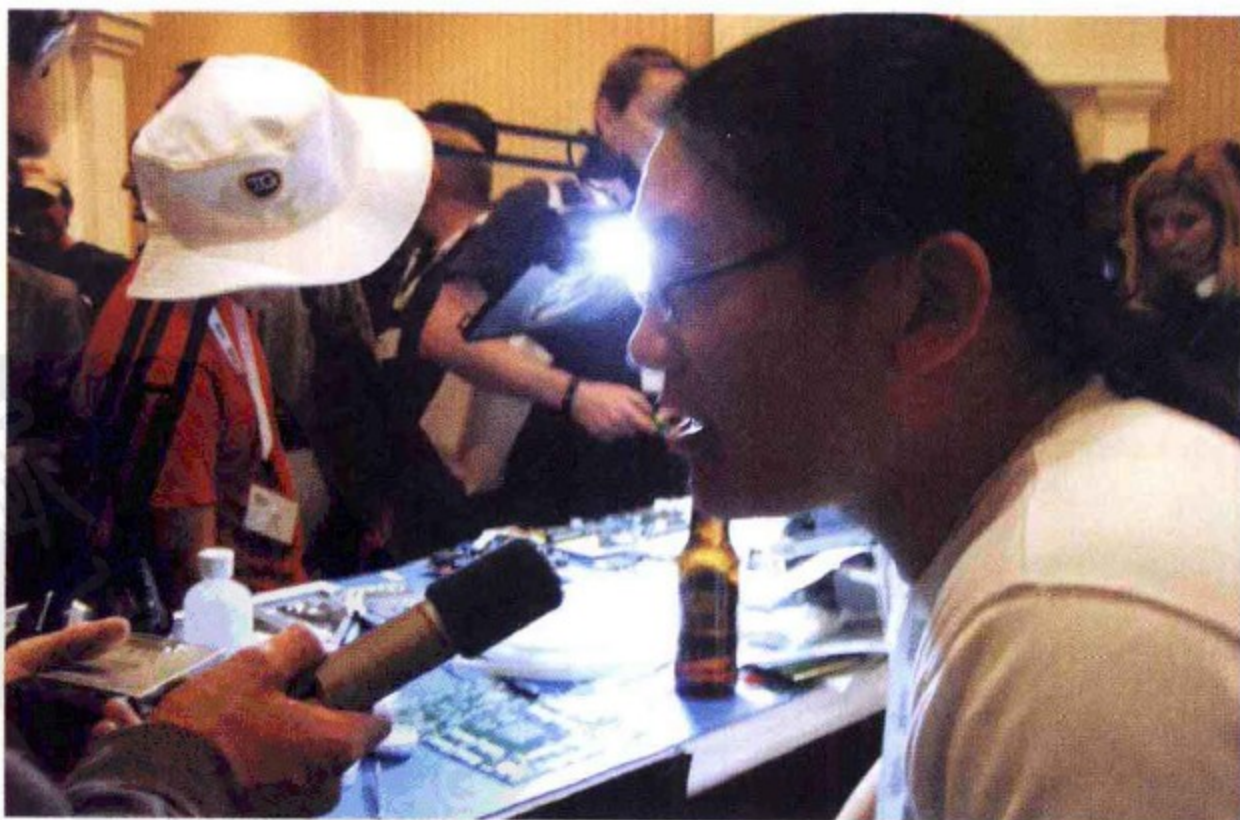
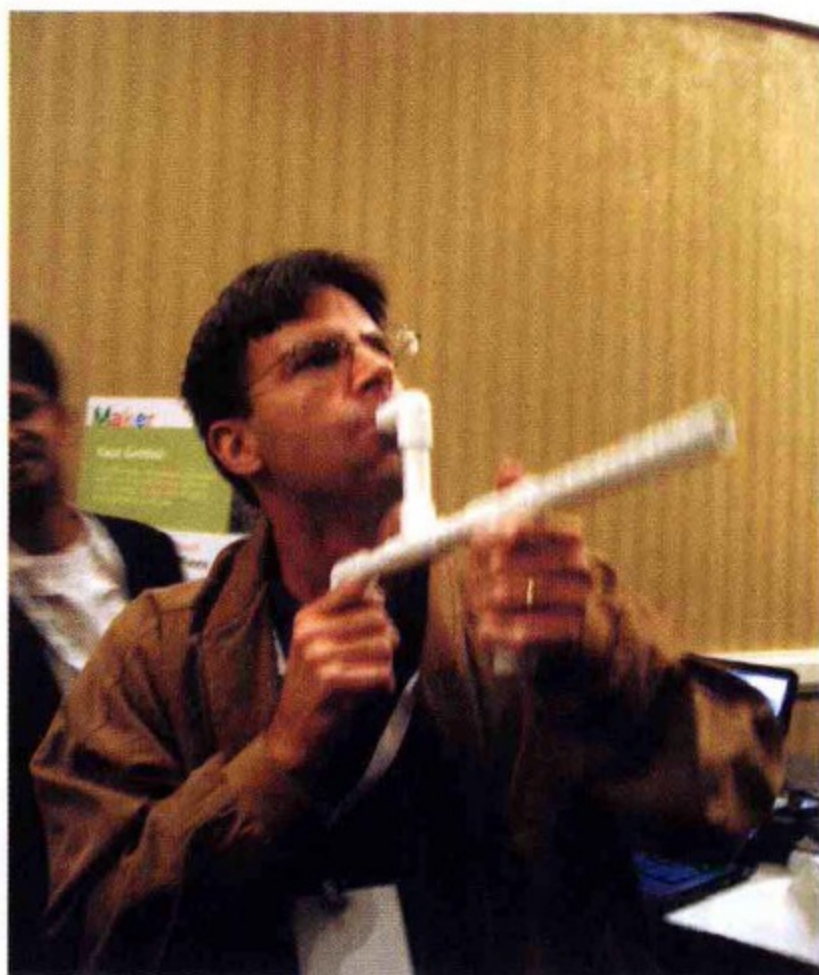
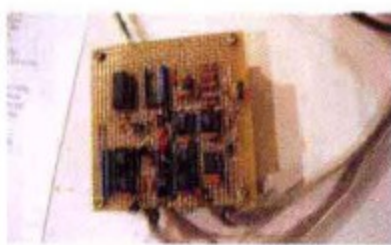
乐高积木来自康纳利·斯图亚特和布兰登·冯·柯克·冯·罗尔的私人收藏



制作爱好者集会

阿尔温·奥莱理

2005年3月在圣地亚哥举行了制作爱好者集会奥莱理电子科技会议，每位与会者似乎都玩得非常开心。尽管如此，会场内没有啤酒和白酒，因为人们整整3小时都在会场内逗留。会场布置得像小学的自然课堂，12位制作爱好者在会场里摆开展台以展示他们的项目，几百位科技爱好者则在拥挤的会场内各处观看。即便只在蒂姆·奥莱理与贝索斯之间展示了一台棉花糖甩制机，观众的热情和注意力仍然异常高涨。人们学习焊接、修复老式放大器以及对任何东西进行深入地改造。尽管最后所有的餐桌都被人们忽略了，但它也正是这场盛事与其他任何交际会议的区别之所在。



搜索 DIY模型

通过网络浏览器得到我们想要的一切，
这便是谷歌用以重塑网络世界的语言

我很少输入网址。我一直用火狐浏览器的谷歌搜索框。

想一想，这在多大程度上减少了网络域名的价值啊！当我们决定将我们的杂志命名为《爱上制作》时，我们为了明显一些的域名找了又找，但一些已经被注册了但还没有被使用。不过不用着急，Makezine.com仍然是一个合适的备选项，并且在3月上旬，当我在谷歌里输入“make”时，我们的网站排在第三名。当输入“makezine”时，它就排在第一名了。再优秀的域名也与使用的方式毫不相关。

谷歌则像一家快餐公司，只提供品种有限的一份菜单。其目的是使你能尽快走进来，也能尽快走出去。

就像当别人问及你住在哪里时你会告诉他一个街道地址一样，域名系统提供静态绑定的地址。谷歌则提供一套动态绑定，它随着用户体验的改变而改变，更像当你接电话时别人问你：“你现在在哪呢？”

像苹果和索尼分擅长工程和擅长设计一样，谷歌正在证明自己的专长。谷歌的搜索引擎是第二代互联网工具，它反映对网络的新的深入理解，基于用户体验，这对第一代互联网工具来说是无法做到的。

身为第一代互联网应用工具的亚马逊，就像一个百货公司，有许多房间以及众多选择。谷歌则像一家快餐公司，只提供品种有限的一份菜单。其目的是使你能尽快走进来，也能尽快走出去。雅虎则将众多服务融合在一起，从而事实上提出了门户的概念。谷歌进入之后，力争摆脱这种混乱局面。这便是反门户。现在，他们正重新设计单机服务，比如邮件和地图，这些都是富有吸引力的新生事物。

设计是一个创造性的过程，它不断地重新检视我们的体验，并识别从新旧创意里涌现出来的模式。克里斯多夫·亚历山大是位建筑师，他曾写过一系列著名的书，在书中他力求寻找并重塑建筑内在的模式。他将模式等同于经验法则。每个仓库建筑都属于同一种模式，但每个仓库建筑又都是独一无二的。

在《模式语言》（1977）这本书中，亚历山大解释说：模式描述的是反复出现在我们周围的环境中的问题，还描述了解决这类问题的核心方案，你可以重复用这个方案千百次，而不用再去设计其他方案。随后埃里克·伽马等人继承了亚历山大的观点。他们将这些观点应用到《设计模式》（1995）一书的软件编写中。

一项DIY项目是一个设计性挑战，可以用一系列模式来描述它。在本书中，我们想建立一套模式语言来帮助我们的读者构思，并能够深刻理解那些从事改造、挪移和完善工作的人。这样一来，你也可以利用科技来解决自己所面临的问题，但不是完全由自己独立完成的。

黛尔·多尔蒂是本书英文版的编辑和发行人。可通过dale@oreilly.com联系他。

回收的 橡胶

用旧潜水服做一个笔记本计算机包比买一个新的要有趣得多

索尔·格里菲斯

如果你所从事的正是你喜欢做的，那么赚钱就是非常容易的事儿了。我发现制作一种东西比挣钱要更为容易，并且这似乎就是我所做的全部。幸运的是，我们生活在这样一个社会里，只要你有几位熟悉的垃圾回收卡车司机，你就能得到免费的原材料。

这种自己动手丰衣足食的虚假经济思想是可能上瘾的。我自己的多数物品都是用损坏且布满油污的大型昂贵工具制作出来的，用的原材料则是从垃圾堆里回收来再经过修复的东西。每当此时，我总觉得这才是一个好创意：制作一辆自行车拖车（从商店买来的不适合我的需要），扎一只风筝，缝制一个笔记本计算机包。

杰克·奥尼尔可能也面临过同样的情形，20世纪50年代末的冲浪热中，许多南加利福尼亚人热爱上长板与木制品的生活。然而他像我一样，在旧金山遇到困境了，20世纪50年代时那里的温度急剧变化（以华氏度计）。为了在停止从事他已经上瘾的冲浪运动后不至于感到失落，他开始去开发潜水服。

与多数后院创新者一样，他的光荣工作是从与当地的剩余物品商店打交道开始的，他收集那里的蛙人泳服。冲浪运动的规模毕竟还是很小，因此冲浪爱好者之间都相互认识，并且所有冲浪的人都会改造他们的用具以便更加酣畅淋漓地释放激情。杰克的一位同行因为身穿非民用跳水服而出名，他的跳水服有汤普森水封——这比把自己裹在用猪脂做的厚厚一层衣料中要好得多，但并非所有的人都愿意为了图方便而去穿这样的服装。

蛙人泳服是用粘在一起的橡胶缝制成的——在内裤里面会密封住一层空气——尽管激烈的冲浪运动总能把任何东西撕破，并且冰冷的海水会冷酷无情地拍打你的身体的一些敏感部位，它仍然可以提供一些隔离。

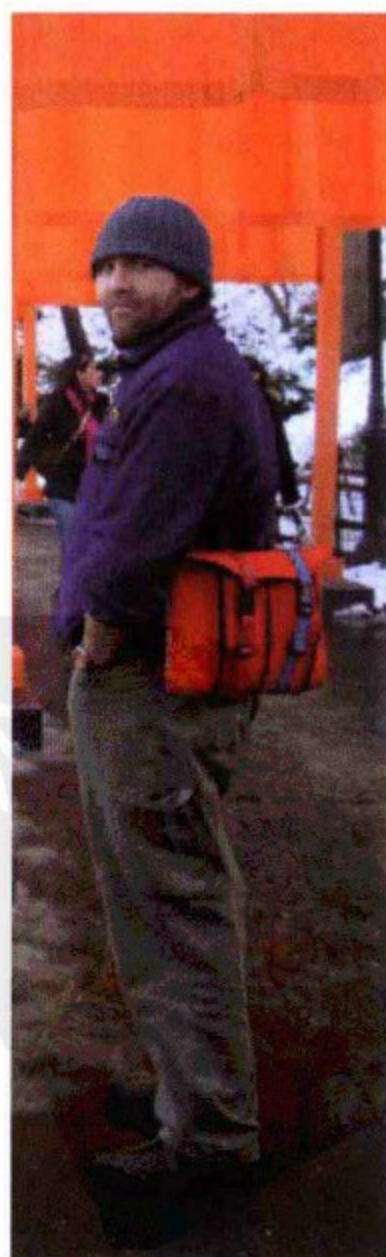
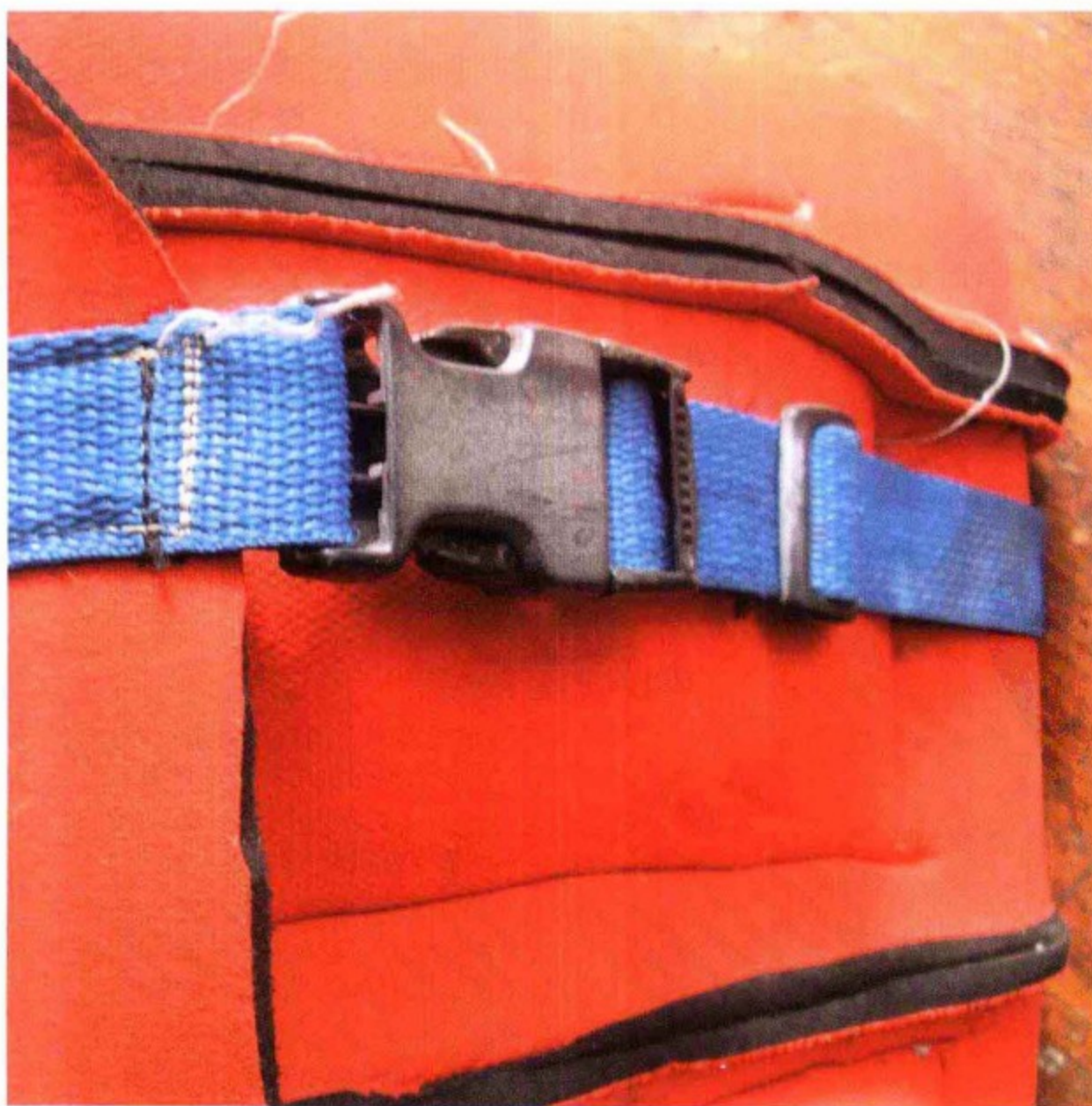
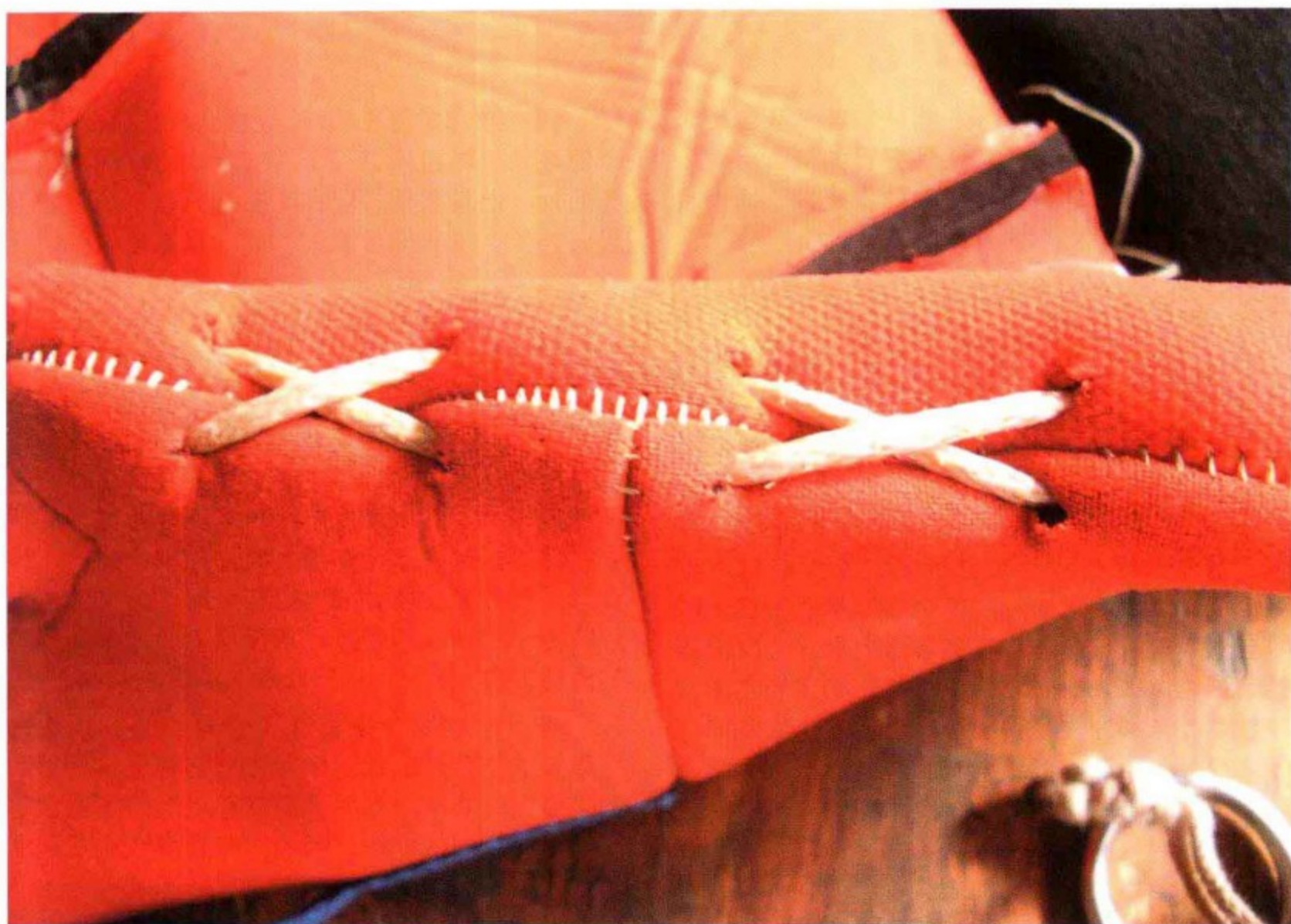
杰克的第一套泳服是用聚氯乙烯与薄塑料片粘在一起做成的背心形状的泳服。这样的衣服做起来很难，并且非常脆弱，很快就穿破了。

对多数以冲浪为生活特色的人来说，他们一天到晚最重要的事便是做些新奇的工作，当杰克在一只DC-3乘用飞机的走道上铺地毯时，他大呼：“有了！”他在地毯下面铺了一层氯丁橡胶。在飞机上用它作为隔音和隔热的物体。这种橡胶很容易粘接、漂浮，弹性并且强度都不错。

氯丁橡胶是一种密闭气泡的泡沫。从本质上来讲，密闭气泡泡沫是由橡胶包围的数以千计的气泡互不相接地组成的一种结构，这使得它能够防水。开放气泡泡沫的气泡则相互交叉和重叠。这使得它易吸水且不能隔离空气，这比单独使用塑料或橡胶的隔离效果都要好。

杰克开始用氯丁橡胶制作潜水服，并因此诞生了一个产业。在20世纪50年代，由于新设计、更多柔软材料和伸拉区、新缝线模式以及用以将缝块粘合在一起的新胶水的出现，潜水服有了巨大的改变。

不论如何，所讲的这一切都不过是为了说，我从那里买了一个新的笔记本电脑包，其中一款的设计非常有创意，在表面居然有水果块。它是我所买的第一个笔记本电脑包。幸运的是，他们从不在乎这个电脑包在一名冲浪爱好者和回收爱



好者手中的预期寿命只有6个月。当你从自行车上摔下来的时候用这只包垫住自己的身体再着地是一个好点子。它肯定要比你的脊柱柔软，而且它的价值肯定没有你锁骨的价值高。

氯丁橡胶可以用手工缝制，这就能给人很多弗兰肯斯坦式的美感。

然而，现在我必须自掏腰包来买笔记本电脑包了，因此我认为我的笔记本电脑包的使用时间至少要持续一两年。在商店里闲逛，我发现那些电脑包似乎为我心爱的笔记本留的空间太小，并且看起来都像为专偷笔记本电脑的小偷做的广告。我有一些旧潜水服——它的一些尴尬的地方有几个扯破的洞，以防止在里面小便，从而保持潜水服里面是温暖的。（承认吧，你肯定也做过同样的事。）

如何制作笔记本电脑包

对潜水服进行清洗和脱臭。要用温和的清洁剂和一碟醋，用手在温水里搅动就可以很好地达到效果。

潜水服很少有平整而伸直的部分，因此你将看见，我的笔记本电脑包是用从旧潜水服上磨得最少的地方切下的条料缝制而成的。我不需要做太多的测量工作——我只是目测了一下，并且稍微将面料体积裁得大一些，这样就可以留出缝制的余量并且使包有足够的弹性，就像为笔记本电脑做了一套弹性纤维裙边。

氯丁橡胶可以用手工缝制，但如果你使用缝衣机的话，速度会快很多，而且即便你犯的错误再多也不用重新开始。多数硬度足够大的家用缝衣机都可以达到这个目的；只要你保证使用一根大的牛仔布针和尼龙线就可以。我有修帆工用的涤纶线，把它用到此处非常完美。

如果你的机器很脆弱，你需要给它那可怜的小发动机一些手工帮助，在向下缝的时候弯一下机器，而在向上缝的时候则将其校正。这有些慢，但总要比纯手工缝制要快得多。如果氯丁橡胶非常厚实，你把缝衣机的脚提高一些以适应你的填料，结果会非常好。

我把缝合处留在外面。我可以说这样做是为个使这只包看起来更有个性（我认为也确实是这样的），但其实是，我在完工之前忘了把它翻到里面去了。当我把包缝完以后，我才意识到这只

包还需要有一些兜，用以盛放电池、电源转换器、护照以及牙刷等。于是，我在包里面缝了几块方形的氯丁橡胶材料。因为这种材料是可以延展的，因此并不影响外形的美观。我用伸缩尼龙旅游鞋带将边缘加固。当我将鞋带打结以后，

我在路边捡来的旧行李包上为这只包找到了一只背带，鞋带与它能完美地绑在一起。为了使这只包成为一个紧致的整体，我使用到了几条从废弃的商场购物车上拆下来的儿童保护带。

最后的成果便是我有了一只气派、柔软、有弹性的橙黄色的包。所有这一切都是我所喜欢的，更何况它有足够的延展性可以装得下两台笔记本电脑和一块煎饼。因为这些特点我实在是非常喜欢这个包，后来我又制作了一只适用于iPod的小包，因为有了它，我的iPod已掉在地上几十次而完好无损。

在我认为开始我自己的奥尼尔商业并不是足够理想的时候，它只是一个很有趣的包，能够吸引赶时髦的人（而非小偷）的眼球，并且让我感觉到我再一次成功利用了垃圾。所有这些，只要约4个小时的时间就可以实现了。

这篇文章也大约花费了4个小时才写就，并且稿费足够我买好几只笔记本电脑包。这当然又是虚假的经济思想了，但我又开动了自动缝纫机，很高兴地再做一遍。

索尔·格里菲斯研究开源硬件问题，同时在乌贼实验室（www.squid-labs.com）研究“强力迷”。

寻找旧氯丁橡胶

如果你不冲浪或潜水，可以向做过这些人请教。他们可能会提供给你一套已磨损的服装。

你可以在5 billion dot.com上收集一些我们仍在使用的鼠标垫——它们也是用氯丁橡胶制成的。

在eBay上，你可以找到大量的潜水服，很多人在观看完《无边之夏》之后都喜欢上了冲浪，并且在第一次下水后就不再尝试潜水的人都出售潜水服。

你也可以到foamorder.com上买一张新的51英寸×83英寸氯丁橡胶，但这就有违我们的初衷了。

达·芬奇赖以维生的密码

极客之鼻祖的复兴改造

“我有设计的计划，轻而坚固。我有可以摧毁每片森林的计划。至于船只，它们可以抵挡最为威猛的大炮火力。我可以制作装甲车。”

这便是莱昂纳多·达·芬奇，在哥伦布发现美洲的10年之前，他正在向米兰的爵士请求一份工作时说的话。

莱昂纳多得到了那份工作。他去了米兰，设计了巨型青铜像、豪华的教堂、大型运河、秘密地下通道以及各种各样的大型战争机器。莱昂纳多总是有充足的计划，多得数不清，一个计划紧挨着另一个计划。但莱昂纳多从未将这些产品计划进行实际生产。他从未制作过其中的任何一种产品。

其实，莱昂纳多的多数精巧而特别的发明都是为了节日娱乐之用的。他展示给爵士们看的丰富多彩的设计品是那些贵族们让他从事他的工作的主要原因。莱昂纳多也进行绘画创作，但他并不是十分情愿且作品很少。现在他的绘画是他唯一留给我们的遗产。那些皇家节日娱乐用品像肥皂泡一样消失掉了，而与他同时期的人们也停止了惊叹的呼声。

至于他的光荣之城、超级机器以及巨型运河……有一些是勉强可能实现的。但实现中它们需要一些像通用动力那样全面的工程装备，而不是光凭幻想就能制造出来的。但这个复兴计划却是无法实现的，因为没有任何一位国王或爵士可以给莱昂纳多一只那样尺寸的船，或者给他那么多的人力物力资源。他的创意是伟大的，但太过于伟大而不能成为商业模式。

“哇”是这位大师的头脑中五花八门的创



莱昂纳多仔细分析了蝙蝠和鸟类，以设计人力飞行机器的双翼。

作兴趣的统一主题，他精通解剖、载人飞行、潜水艇、机械、物理以及流体力学等学科。从滚珠钢球到巨型起重机，莱昂纳多对数以万计的奇妙机器进行了素描，它们都传达了同一个信息：“莱昂纳多非常了不起。”他的笔记在那个还没有出现乐队的时代里，是一连串没有结尾的吉他独奏，孤独而深远。

莱昂纳多是一个人在演出。当莱昂纳多预想出了一台超级大炮，那是一台多管大口径短枪，一个人可以用它击败一支军队。他设想出的飞机，是一个人靠一双蝙蝠翅膀飞行。他的潜水艇使人可以用它秘密地击沉一整船的敌人。他的巨型二轮战车像联合收割机碾过小麦一样，轻易地消灭一支军队，你只知道，那些受害者不得不去想：“到底是谁对我们做了这些？他一定是一个天才！”

挖泥机是一种用一只大铲子来挖泥土的机器。多数人都会把挖泥机想象成为一种非常实用、粗糙而粘满泥土的机器。但莱昂纳多的挖泥机不仅仅是一只带有滑轮的铁铲。它更是用来挖运河的绝好神器，惊艳而高耸的大型设备，它那干净的齿轮一定可以吸引几英里之外人们的注意。运河本来是人工挖出来的用以航运的水道。莱昂纳多的运河计划周密但从未实

模型来自于了一幅莱昂纳多·达·芬奇的素描。达·芬奇的这项发明被捐赠到IBM公司的展览联盟。该展览由位于美国纽约哈密尔顿的展览联盟有限公司运营。

施，是一种环境艺术产品。

当莱昂纳多研究人体解剖学时，他头脑中最根本的意念是治愈他人。这是他研究人类肌肉原理的全部目的之所在；这与他试图治愈别人或给别人以任何形式的利益无关。即便那些被莱昂

从滚珠钢球到巨型起重机，莱昂纳多对数以万计的奇妙机器进行了素描，尽管不知怎么的，它们都传达了同一个信息：“莱昂纳多非常了不起。”

纳多用来做解剖的尸体，似乎也被他震惊并深深震撼了：“哇！看啊！莱昂纳多把我切开了，并知道了我的身体秘密！”在验尸工作中，莱昂纳多对于自己能够施展这套可怕、神秘、不太合乎法律且非常困难的绝技非常高兴。

莱昂纳多总是乐于尝试常人所认为不可能的事儿。因此，他那些非常出色的发明实际上大部分是不可能实现的。并非莱昂纳多是一个骗子——例如，他根据自己的研究，终于知道永动机是骗人的。这对他的常识来说有很大的好处。但当时物理学还没产生，因此莱昂纳多没有办法来计算他的虚拟机器到底需要多少能量才能运转。

莱昂纳多素描出多种精巧的螺旋齿轮系统、曲柄系统以及棘轮系统（纺车、平衡锤、大型的木梁）但发动机在哪里呢？在莱昂纳多的世界里，发动机通常都是自成一体的。他是最理想的莱昂纳多式发动机，当莱昂纳多将他素描出来时，他通常都是放在角落里的一个小家伙——半裸、肌肉结实，并且非常能胜任其工作。

莱昂纳多看起来非常像《摩登时代》里陷身机器中的查理·卓别林，但不同的是，前者更富有复兴思想。当面对一项很艰难的工作，比如飞行时，莱昂纳多会投入4个人到工作中。莱昂纳多的直升飞机有4个人绕着机锚机跑，并将一只大的纸螺旋推升到空中。实际上，这4个人必须是4个200马力的飞机发动机。

当莱昂纳多需要把他的梦想从纸上放飞时，工业革命就发生了。他从未去实现其中的任何一个，因为那离他还有几个世纪之远。莱昂纳多的命运最终走向他最想去的地方——从芬奇到莱昂纳多，他是一位官场得意的人。最终他去世了，在法兰西国王的亲自随行下，他得到了极大的尊敬和礼遇。这位国王从未要求莱昂纳多过多地做任何事情，也没让他实施任何实际任务。这位国王只是听莱昂纳多富有激情地介绍他设计出的东西。

莱昂纳多特别愿意热情地尝试别人无法相信的事，使用自己研究的秘密方法，以尽可能公开和华丽的方式展示给人们看。对于莱昂纳多来说，这就是科技的全部。因此，他是一位工程师，更是一位艺术家。但除了上面所说的，他还是一位自我驱使而又富有梦想的主办者。比尔·盖茨曾说过，莱昂纳多·达·芬奇是现代极客之鼻祖。



在莱昂纳多的大西洋手稿中，他这样描述了他的降落伞：“任何人都可以不论从多高的地方往下跳而不受伤。”

布鲁斯·斯特灵 (bruce@well.com) 是一位科幻小说作家以及兼职设计教授。

苹果播放器里的高清电视

只用一根10美元的天线、175美元的解码卡以及一些免费软件，
就可以观看并录制高清电视节目

埃里卡·萨丹

某天晚上，我造访塔吉特专卖店（Target），想买一根天线。你还记得这些都是什么吧？那些与电视机相连的套管式金属制品？先期电缆？兔耳形室内天线？我打算买我的第一只天线，它看起来像20年前的东西。我是一位典型的电缆时代的人，直到走进真实的走廊，我才觉得自己步入了扭曲的时空（也不是《洛奇恐怖》里那种好的类型）。

最初是它的包装吸引了我。塔吉特专门店有十几种天线出售，每一种（为了强调，我再说一遍：每一种）都贴有高清电视数码可用贴纸。我并未步入历史——我只是在眼前这个时代里。这是一个地面高清电视的世界：高分辨率的电视在被传播着。

直到我偶然看到一款名叫“未来”的通用电器的产品（嘲笑一下这个名字也无妨，但它只要10美元），它声称自己是“设计用以接收最高质量的高清电视信号”。你会很快爱上它的。

苹果公司的Macintosh作为一个高清电视平台，可能稍有些姗姗来迟。个人计算机解决方案（微软和Linux）都越来越丰富并且兼容性佳，如果你使用这些系统，你可以访问copperbox.com和eff.org/broadcastflag，能够发现制作一个非苹果高清电视播放器/录制器的方

敬告：广播标记的使用

2005年7月1日，美国联邦通信委员会实施其“广播标记”命令，这要求数字电视调谐器（包括个人计算机调谐卡）的生产商在其硬件中添加所谓的“内容保护”功能。这意味着在此日期之后生产的数字电视调谐器将必须发现并保护这一项内容标记，而正是该内容标记使得以全分辨率录制高清电视节目成为不可能的事。更糟的是，被标记了的内容只能保存在那些支持“数码版权管理”技术的系统内，这意味着这些节目不能被拷贝到其他播放器内观看。换句话说，不要再妄想将精彩的电影装在DVD里这样你就可以在便携播放器中观看。受限于广播标记，你不能再这样做了。

高清电视

法。就苹果而言，你或者可以花大笔钱去买一套转换密钥解决方案，诸如Elgato电视应用软件（约350美元）等，也可以用一只解码卡、一根天线、一些免费软件以及热情、辛劳和口水等。很自然地，我选用后一种方法。

高清电视广播

作者注：本文只讨论美国国家电视系统委员会的高清电视广播。

当你用传统的电视机看电视时，你其实就是在看低质量的视频。这种模拟信号包含525条垂直扫描线，水平分辨率一般为400~500点。而对于整幅图像，你只能看到它的2/3左右，因为你的老式显像管电视机有一种超扫描功能，它可以防止显像管老化。你可以到ATSC (atsc.org) 看一看。ATSC代表先进电视制式委员会，它是一种美国标准机构，它定义了使用MPEG-2压缩方式将纯粹数字信号传播到你的电视机中（是的，这与DVD所使用的MPEG-2是一样的）。

当你在传统的模拟电视机上观看电视节目时，这台电视机（或者说是转换器盒）接收了这种数字信号，然后将其转换成模拟格式，再将其表现出来。这看起来也许比你曾经看的模拟信号电视节目质量好得多，但它绝对比不上用纯粹的数字电视机观看的效果。模拟电视机甚至不能分清高清电视的720行甚至1080行的广播分辨率，更不用说每行1280或1920点数的水平分辨率了。

找到高清电台

为了能找到附近的数字电台，将你的浏览器打开到“天线之家” (antennaweb.org)。你需要输入邮政编码来进行此次搜索。

在输入你的邮政编码之后，点击“提交”，就可以开始了。这时就会打开一个新的网页，显示出你住所附近的所有无线电台。点击“只显示数字电台”按钮。这样就会把显示结果限定在数字电台上。

步骤1：开始

为了开始在苹果播放器上观看高清电视，

你手头上需要有一定数量的部件。这些部件主要有以下几项：

✱ **高端苹果播放器。**你需要有一台双核1000兆赫的苹果播放器或一台最小为单核1440兆赫的苹果播放器。高清电视需要占用大量处理速度。同时，要确保你有足够的存储空间，才能把节目录制下来观看。你需要使用到一套至少带有一个开放PCI槽的塔式系统。

✱ **一张DVICO融合高清电视3金ATSC卡。**我在Copperbox (Copperbox.com) 上用175美元买了一只寄送的这种卡。DVICO网站 (oreilly.com/go/dvico) 上罗列了几家供销商。

✱ **一根天线。**在塔吉特 (Target) 花10美元买一支根，或让别人送一根，或从别的地方拿一根就可以了。

对它进行设置很容易。只需打开你的苹果播放器外壳并将PCI卡安装到里面就可以了。合上外壳，将天线与PCI卡进行连接，就搞定了。你还需要安装一个驱动软件与合适的观看软件，这些内容将在下一部分陈述。

步骤2：下载软件

你可以在约翰·戴立许的网站 defyne.org/dvb/ 上找到多数所需要的软件。约翰是iTele、tunetest以及其他一些软件的撰写者（他也是一位善良而有耐心的人，他曾在许多技术问题上给予我热心的指导）。下面是一份你需要拥有的软件的列表。

✱ **MMInputFamily设备驱动软件。**为了观看高清电视，你需要安装这些设备驱动软件，这样你的播放器软件才能恰当地与你的撷取卡传递信息。可直接在 oreilly.com/go/MMInput 下载该软件。

✱ **iTele**，这是一款观看应用程序，使你可以观看高清电视节目。iTele会自动扫描电波以寻找活跃信号，并将基展示出来供你观看，并可以录制到硬盘中。

✱ **Mplayer媒体播放器**是一款Linux电影观看应用程序端口。iTele支持两种视频观看方式。你可以使用内置的播放器（也就是说，

只要iTele程序本身），或用Mplayer作为外部播放器。你可从SourceForge下载苹果操作系统的Mplayer复本。目前其版本为2b8r4，可以在mplayerosx.sourceforge.net下载。

步骤3：检测PCI卡

在安装完软件应用程序和驱动程序之后，你就应该检测一下PCI卡并开始观看高清电视了。在下面的步骤中，你将学会如何使用iTele来观看和录制高清电视节目。

1. 启动iTele。因为这是你第一次使用该软件，可能不知道它能够接收哪些电台。

2. 调整天线。将其指向你住所附近广播信号最强的地方。

3. 打开输入窗口（Windows -> inputs, Command-1）。到这一步需要格外谨慎。如果你看见你的卡在列表中之中，那么一切都顺利。如果没有在列表中，那么你就应该确认一下你是否安装了驱动程序，也许你应该再次打开苹果外壳，检查是否正确安装了主板。

4. 选择DVICO融合卡。在输入窗口点击其名称即可实现。当你这样做的时候，在窗口底端可能会弹出一个气泡，它显示了详细信息（或者它会在将来发布iTele）。

5. 点击浏览按钮。该按钮在气泡内，开始扫描数字电台的无线电波。

6. 输入一个位置。在收到提示后，选择韩国和北美洲并点击。

7. 等待。将会花费几分钟来完成扫描过程。频道窗口会显示搜索进程。如果iTele只发现一两个频道，不要惊慌。记住，它们是有方向性的。

步骤4：观看

扫描过程完成后，在频道窗口里的频道（Window -> Channels, Command-2）你都可以观看。频道按钮有一点点复杂，因此在你继续下面的步骤之前，要有一个小小的概述。

数字视频广播的类型

在美国，你可以接收到以下三种数字视频广播中的任何一种。它们包括：

✱ 地面数字视频，它使用美国先进电视制式委员会的标准进行无线传输。你的本地网络帮助传播该种信号，公共电视台从当地电视塔发出这些信号。这使得这些信号具有方向性，因此，有必要对天线做些调整，这样才能更好地收到节目。

✱ 卫星数字视频，它使用一系列标准，通过卫星向电视机传输信号，许多标准都涉及权利问题。一些卫星公司（如美国直播电视集团有限公司和碟形天线）同时也为其客户提供ATSC（先进电视制式委员会），以接收本地网络视频广播。

✱ 有线数字电视通过电缆系统提供数字电视服务。高清电视频道一成立就加入了此项服务中，通常位于编号系统的上层。与卫星广播一样，有线电视使用一定数量的标准，包括开放线缆和数字机顶盒等。

从苹果公司的观点来看，接收条件是有限的。Elgato's Eye电视500可以接收、播放并录制地面和（一些）有线电视信号。美国的DIY爱好者可以接收地面ATSC信号以及未加密码的开放线缆信号（不幸的是，极少有有线电视公司传送非加密的高清电视）。

“你可以花大量钱财去买一台数字高清电视机，或者你也可以用少得多的钱在计算机上观看数字视频。”

✱ 频道 -> 观看和频道 -> 停止观看：这两个菜单项目控制“观看”（而非录制或其他）按钮的打开和关闭。这有点反直觉，但很好用。

✱ 频道 -> 开始录制和频道 -> 停止录制：同样的意思，只针对录制而言。

✱ 频道 -> 全屏观看和频道 -> 小屏幕观看：这对菜单项目负责控制以全分辨率观看（甚至比屏幕的分辨率还大！）或者以小一些的分辨率观看。

✱ 频道 -> 使用内置播放器：在用Mplayer播放器观看的时候，不要管这个按钮。

我推荐通过以下方式处理：

1. 在频道窗口选择你想收看的频道。
2. 选择频道 -> 停止录制。确保在你不想录制的时候不会进行录制。
3. 选择频道 -> 小分辨率观看。最初用小屏幕观看比较容易。
4. 等待。当iTele启动Mplayer播放器并开始播放视频时，请耐心等待。

步骤5：录制

录制高清电视可不是件容易的事儿。当你已准备好开始录制时，选择频道->开始录制，你甚至不用在一边观看。iTele在开始捕捉已经压缩的MPEG-2时就把它保存在主页的文件夹中。在录制结束后（频道->停止录制），你可

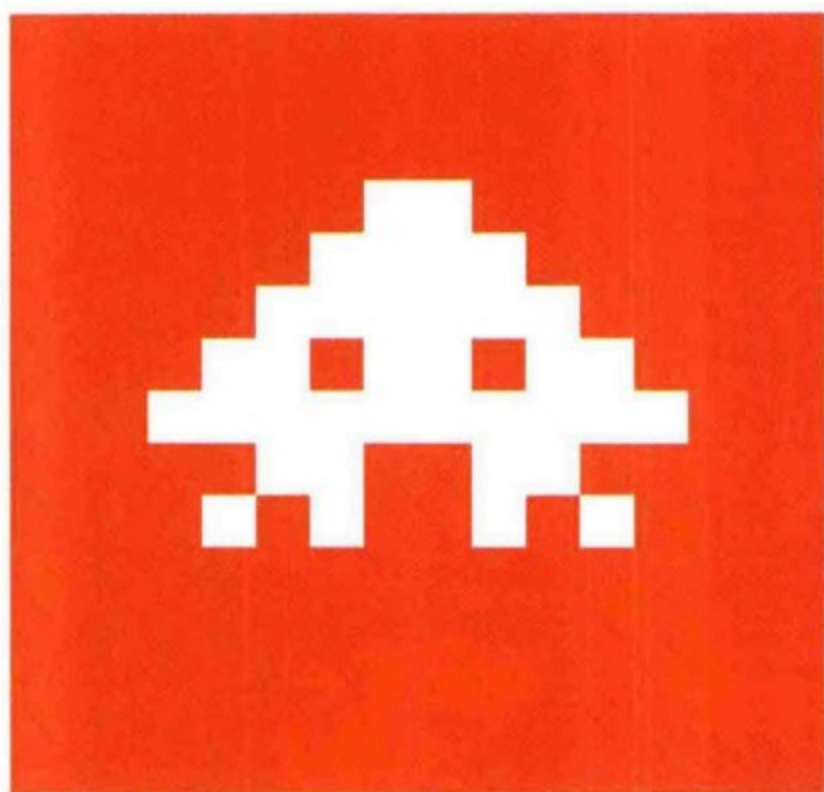
以打开文件并在苹果播放器中观看。只是要牢记，文件会很大！

最后的思索

这样，如果你还没有完全准备好进入高清电视的世界时，你在研究如何实现观看高清视频时，本文所介绍的方法将会对你有很大帮助。你可以使用本文所介绍的方法去填满你钟情已久的苹果23英寸显示器。本文的方法可能是这样的：“看我不用买高清电视，省下了多少钱！”

埃里卡·萨丹已经著作、合作以及参与过几乎二十四五本科普类书籍。

制作：项目



雅达利2600个人计算机

40



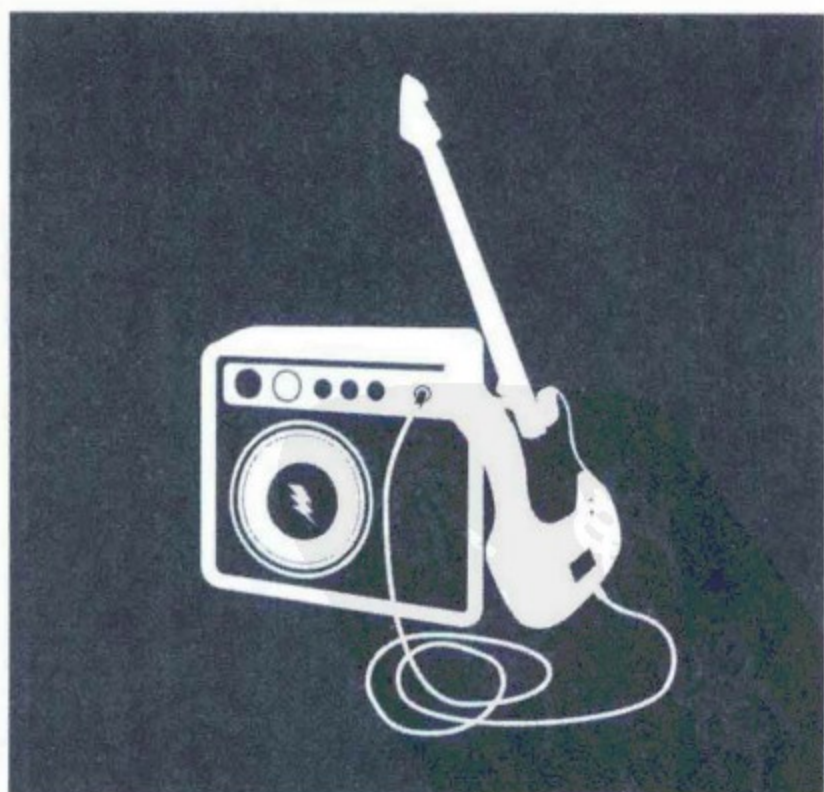
播客101

76



鼠标制作的小机器人

86



让老式放大器复活

100



复古游戏天堂： 雅达利2600 个人计算机

乔·格兰德

将一套功能全面的无线个人计算机系统安装到老式的雅达利2600盒中之中，你可以用它看电影以及玩上百种游戏 >>

准备：第44页 制作：第46页 使用：第74页

用雅达利2600个人计算机 升级怀旧感

我是一个复古游戏系统爱好者，喜欢在许多系统上玩游戏。我个人与雅达利2600有一些关系，这可能与从小唯独钟情于它有关。从工程学的角度来说，雅达利2600硬件的设计既简单又复杂，它已经吸引了我好多年。

本项目的目的，是为了将一套功能齐全的个人计算机系统装入复古式雅达利2600游戏机箱中。这是一项挑战，不过其报酬也实为丰厚。我想尽所能保留雅达利系统的原貌及感受，因此我将使用其原装雅达利电路及原始游戏控制器的一部分。与此同时，雅达利2600也可使你在自家的电视机上播放DVD（和CD）。

乔·格兰德（joe@grandideastudio.com）是格兰德创意工作室有限公司的董事长及首席电气工程师。格兰德创意工作室有限公司是一家产品研发及知识产权许可公司。格兰德专门研究消费电器、玩具以及视频游戏技术的发明与设计。他的最新发明包括平行视差无线射频识别阅读器模块、游戏用网络摄像头以及钢铁适配器雅达利2600控制器-USB界面。

1.

准备好机箱。打
开雅达利2600。
移出电路板。清
洗机箱。

制作雅达利2600 个人计算机

为了将一台旧式的雅达利2600控制板改造成能够玩上百种游戏并可以播放DVD电影的个人计算机，你必须把它里面的东西拿出来，并用三种部件替换掉：一只微型计算机、一个DVD光驱以及一些特别的适配器，它们可以使用原装的雅达利控制器。下面是这些步骤的概括。

2.

配置部件。修改
2600控制板、控制
器-USB界面、电
源、个人计算机主
板以及2600外壳。

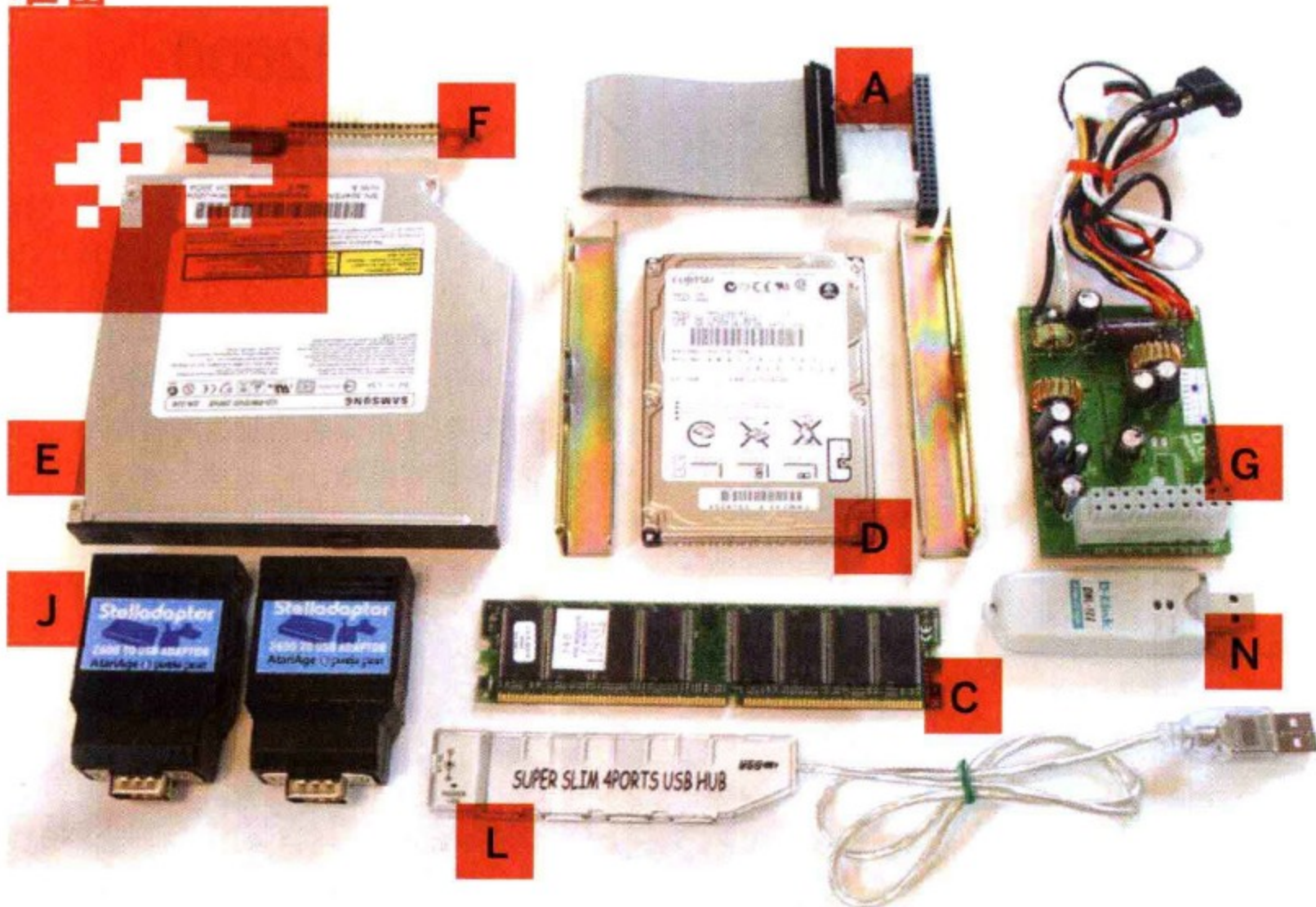
3.

加入部件。安装DVD
光驱、控制器适
配器、个人计算机主
板、控制板以及电
源。

4.

完成。合上机箱。插上电
源。安装软件。播放！

准备



为了完成本项目，我们需要购买一定数量的部件，这就需要有足够的物质资金保证。在完成之后，我这款独特的雅达利2600机箱修改及配置总共耗费了超过700美金。同时，还要准备出充足的时间对部件进行组织和修改，使它能适合雅达利2600的机箱。你还需要具备基本的焊接和解焊技术。

尽管这些列出的材料和工具看起来都很特别，其实所有这些物品都非常普通，可以在网上或当地的计算机商店里买到。计算机的实际速度和性能取决于你的个人喜好；我选择适中的部件，这样我的计算机就不致很快过时。

要确保你所购买的部件能够适合你的雅达利2600外壳。如果可能，测量一下如主板、电源以及硬盘等每个部件的尺寸。你可以从生产商所提供的数据或产品概况中得到这些信息。威盛电子科技（www.via.com.tw）基于流行的全铝迷你机箱数据，生产一系列小巧而全面集成的个人计算机主板。威盛尼赫迈亚 M1700主板的尺寸只有17cm×17cm（每边长6.7英寸），并且所有必需的外围设备都已集成在每块主板上。

材料：

雅达利VCS模型 CX2600A
四开关木质纹理版

威盛科技尼赫迈亚 M1700主板[B] 包括USB/火线底板[C] 以及ATA133硬盘电缆。在计算机商店或诸如accupc.com.linitx.com和mini-itx.com等网上商店可购买到

个人计算机动态随机存取存储器[C]
美光DDR
512M，266MHz，184转

2.5英寸笔记本电脑硬盘[D]
富士通MHS2060AT，60GB

40转~44转2.5英寸笔记本
电子集成驱动器硬盘电缆适配器[A]
用于将2.5英寸笔记本硬盘与标准个人计算机主板接口进行连接

轻薄型CD-RW/DVD复合式
光驱[E]三星 SN-324

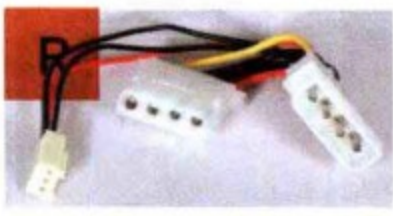
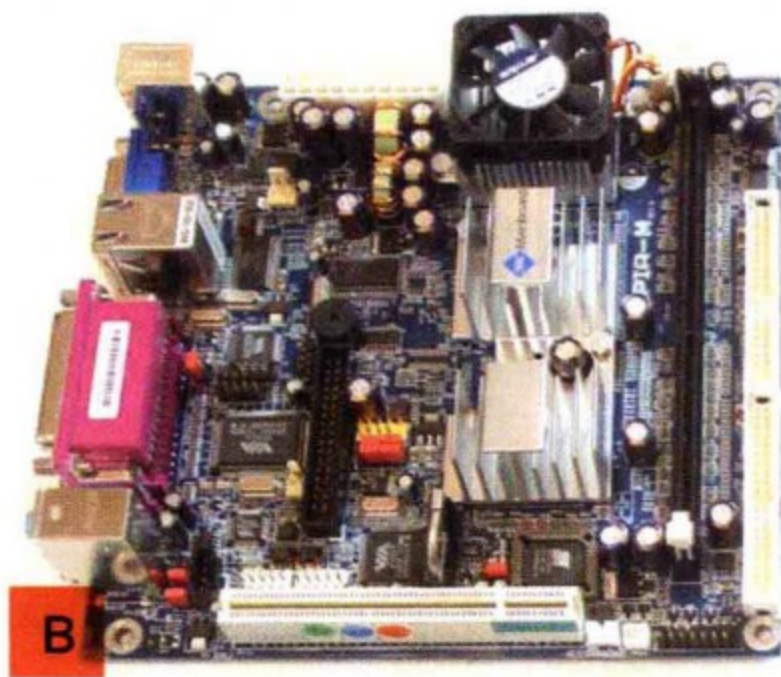
轻薄-标准型高级技术附属信息
包接口/电子集成驱动器适配器[F] 用于将轻薄型CD光驱与标准个人计算机主板进行连接

PW-70 ATX电源模块[G] 用于威盛-M主板的70W，12V直流-直流无线转换器，可以在iTuner（store.ituner.com/itunes）购买到

交流-直流转换电源适配器[H] 用于PW-70电源模块的12V，5A电源适配器，可以在iTuner（store.ituner.com/itunes）购买到

ATX电源扩展电缆
用于连接威盛-M主板和ATX电源模块

MPC II CD-ROM 音频电缆



钢铁适配器雅达利2600控制器-USB界面[J] (2个) 由像素历史设计, 雅达利时代独家销售 (atariage.com)

DB9控制杆延长电缆 (2个) (可选)

USB四接口迷你集线器[L] (可选) 只有在需要两个以上USB附件时才用到

无线键盘和鼠标 (可选) 罗技无线访问光学二重组合

802.11b 无线USB适配器[N] (可选) 友讯科技 DWL-22

A类型外螺旋-内螺旋USB电缆延长线 (可选) 只有在与802.11b无线USB适配器共用时才需要

5.25接3.5英寸硬盘电源适配器电缆[Q]

5.25英寸硬盘电源线Y分流器[R]

2.1毫米内径、5.5毫米外径印制电路板电源连接器[S] 第吉基#CP-202A-ND

1英寸宽双面泡棉胶带住友3M#4011, 表面安装, 超强

3/4英寸宽镀锌连接器吊带两到三英寸长; 亦即水管支架或水管工用的捆扎带

22-25美国线规电线 线轴实心的或成股的

6-32, 3/4英寸螺杆螺纹[W] (2个) 铝制或塑料制, 带有1/4英寸长的标柱

6-32螺母 (5个) 带有防松垫圈 (用于CD-ROM光驱及主板的固定)

6-32, 3/8英寸螺栓 (5个)

工具:

飞利浦螺丝刀 (常规和小型两种尺寸)

一字螺丝刀 (小号)

带有切割片的达美工具 (亦称切割轮)

钻头9/64英寸的钻

X-ACTO/嗜好刀

焊铁

吸锡器或拆焊灯

针头老虎钳子

切线器/丝线剪

小号扁锉

热粘接剂

洗手液

小型金属板刷或牙刷

毛巾和面巾

防护装置 (护目镜、面具、手套)

压缩空气 (可选)

制作



制作雅达利2600 个人计算机

你在开始之前应注意>>

了解这些开关

在开始之前，我们首先了解一下位于雅达利2600顶部的四个开关。它们将用于实现后面介绍的功能。



数字	1	2	3	4
原始类型	双态元件	双态元件	连续元件	连续元件
原始功能	开关电源	电视类型：彩色/黑白	游戏选择	游戏重设
新类型	连续元件	—	双态元件	—
新功能	开关电源	未使用	未使用	无线鼠标/键盘
注意	用开关3（连续元件） 替换控制主板	—	用开关1替换（双态 元件）	—

现在，我们看一下该系统的后面板。这里解释了它们的原始功能以及替换它们的方法。

数字	1	3	5
类型	滑动	滑动	滑动
原始功能	频道：2/3	右难度：A/B	左难度：A/B
新功能	未使用	未使用	未使用
注意			



数字	2	4	6
类型	DB-9	插孔	DB-9
原始功能	右控制器	电源	左控制器
新功能	播放器2控制	电源	播放器1控制
注意	接口带有钢铁适 配器	用合适的个人计算机电源 接口替换	接口带有钢铁适配器

在你进行本项目的一些步骤时，你还要返回来查看这些数据和图表。现在，如果你已将所有部件和工具准备妥当，就可以开始实际项目了。我们首先处理这些独立部件，然后再将它们整合在一起。

开始>>

1. 打开机箱

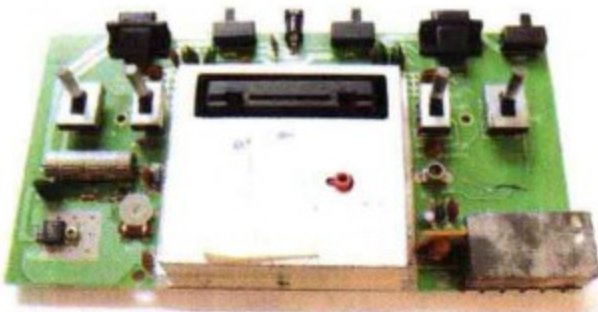
1a. 卸下螺栓。用标准飞利浦螺丝刀从雅达利2600底部卸下螺栓。共有四颗螺栓将机箱固定在一起。



四开关雅达利2600的底部。

注意下方的两颗螺栓要更长一些，因此当你再次组装它们的时候，一定要确保将螺栓插入合适的孔中。

1b. 打开机箱。一旦你将螺栓卸下，就能将机箱的两部分卸开，从主板上拔掉频敏变阻器的插头并把电路板从机箱里拿出来。由于我们稍后在本项目中要用到电路板上的某些元件（顶部的四个开关以及底部的电源插口），因此现在要把电路板放在一边。



2. 清洗机箱

清洗机箱是保证机箱改装的效果达到既能愉悦眼球又能确保成功的第一步。在机箱的外表面积了很多灰尘和油渍，使得机箱看起来不那么好看（而且，如果你打算重新给机箱喷漆，这些灰尘和油渍会使油漆无法附着）。当机箱被分成两块的时候，你就可以在洗碗机里轻轻地来回逐一地对它们进行擦洗，也可以在水槽里或浴缸里用手清洗它们。由于我没有洗碗机，我就在水池里用常规洗涤剂对其进行清洗。



冲洗掉灰尘



小区域用刷子刷



干净光亮以后，让其晾干



3. 修改设计

在开始对雅达利机箱进行改造之前，我们应先在机箱外面将所有部件连接在一起进行一番试验，以确保它们的功能良好并且相互之间能够兼容。像本节这样对该系统进行改造，将有助于弄清楚是否需要额外部件，并且知道哪些部件是可以去掉的。同时，通过安装和配置所有必需的软件，你会知道何时才能将所有部件装入机箱中，安装完毕计算机就可以立即启动并使其运转。此次设计改造亦可作为烧机试验，如果有不正确的部件，它们现在就会无法正常运转，而不用等到所有重要数据都导入之后再再进行烧机试验。

将所有部件接在一起是非常简单而直观的，取决于你所用的部件。如果你以前曾经安装过个人计算机部件，以下步骤将看起来非常熟悉。

敬告：硬件损害。在对电路板进行处理之前一定要确保做好了充分的防静电预防措施。在处理所有电器部件时，你都应该且只应该在铺了防静电垫子的工作台上进行，而且手带和脚踝带要接地。

3a. 将部件组装在一起

1. 将动态随机存取存储器插入内存插槽。

2. 将电源模块与ATX电源连接器接一起。

3. 用全铝迷你机箱的ATA133硬盘电缆将CD/DVD与电子集成驱动器连接。这一步要在你已连接了轻薄-标准型高级技术附属信息包接口/电子集成驱动器适配器之后再进行。

4. 用2.5英寸笔记本电脑电子集成驱动器硬盘电缆适配器，将硬盘与次电子集成驱动器连接器相连。

5. 将电源线与硬盘和CD/DVD光驱相连接。

6. 将USB/火线底板与主板上最上方的丝印标记为“USB”的黄色USB接头相连。

7. 将USB集线器和802.11b无线USB网络界面卡（NIC）与底板上的USB端口相连。



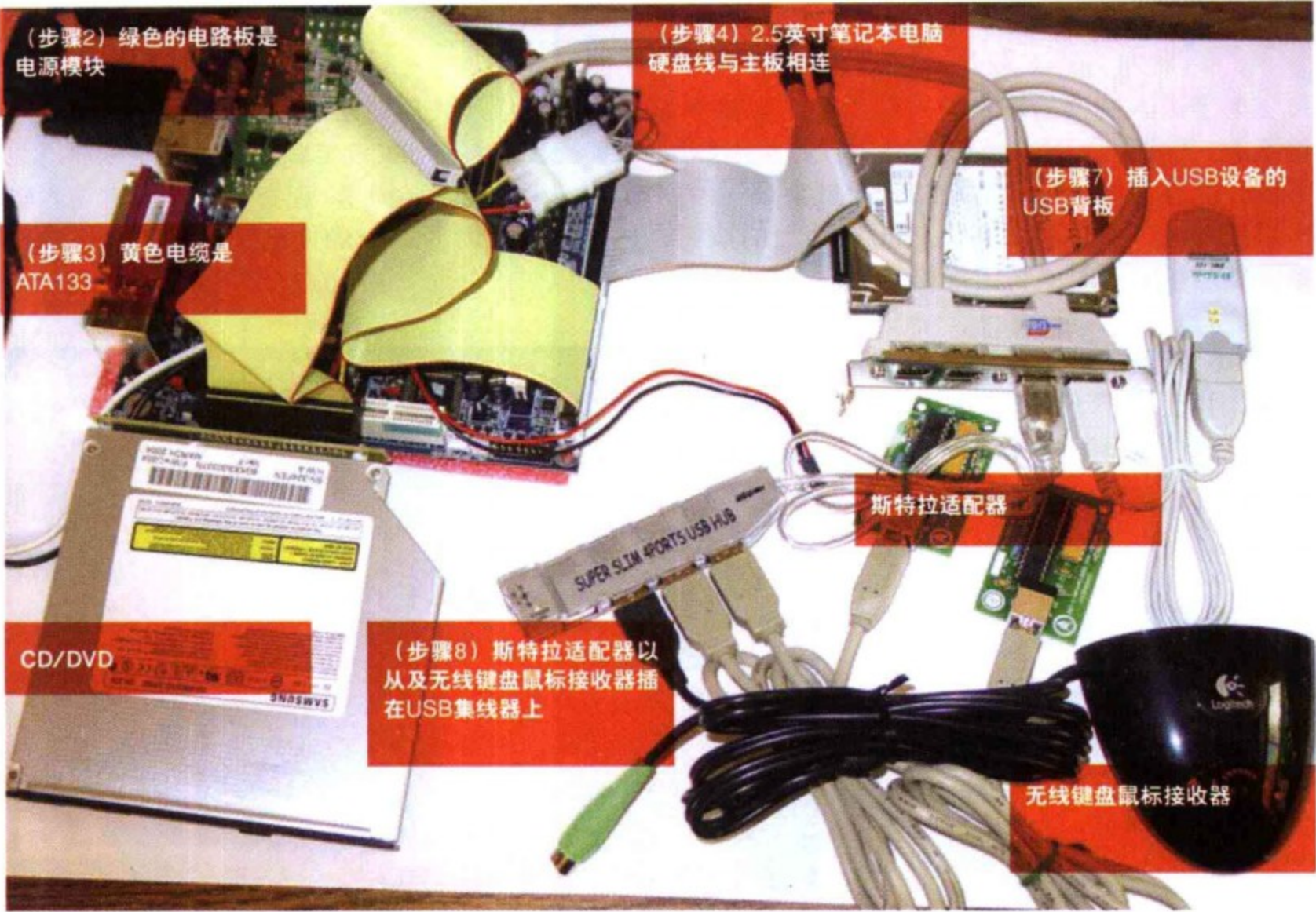
连接微型-标准ATAPI/IDE适配器

8. 将钢铁适配器（Steel adaptor）和罗技（Logitech）无线鼠标/键盘接收器与USB集线器连接。

9. 连接上标准显示屏、键盘和鼠标。

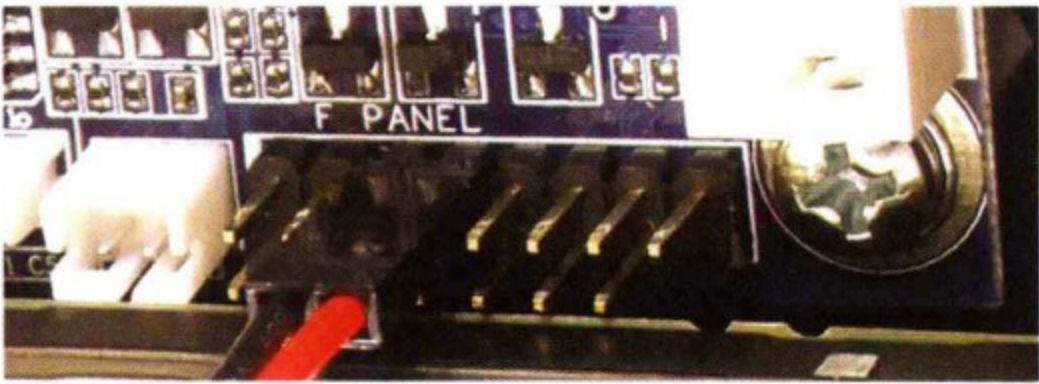
10. 将直流电源与电源接头相连。

3b. 当所有部件都已经组合在一起，你的整个组合看起来差不多应该是下图这样的。



3c. 开启计算机。你需要使用一段跳线和一把螺丝刀暂时将前端控制面板上的接线柱6和接线柱8短路，前端控制面板位于PCI连接器附近。前端控制面板连接器的引出线在主板的用户手工指导说明上有所介绍。最后，当我们把计算机装入雅达利2600机箱中的时候，这两个接线柱将被焊接到控制板上的暂时性开关上。

如果计算机成功启动，CPU风扇就会旋转起来，你也会听到其他部件启动的声音。如果系统并未能启动，立即关掉电源连接并检查所有连接，以确认是否安装正确。



4. 配置基本输入/输出系统

为了进入威盛的基本输入输出系统配置界面，按下电源开关启动系统后，按住键盘上的Del键不放。你就会短暂地看到威盛主板的标志然后见到Phoenix-AwardBIOS CMOS设计实用程序（见下图）。在开始之前，你应该登录威盛公司的网站（www.via.com.tw），查看最新的基本输入输出系统版本。根据基本输入输出界面上的按钮，你可以设置时间，以确保主板正在检测你的设备，然后根据自己的特定规格对主板进行配置。

4a. 配置主板。对于我的个人配置，我变动了下列设置，但你自己的设置可以有其他变动。

标准CMOS特性：

Date
Time
Drive A = NONE

高级CMOS特性：

First boot device = CDROM
Second boot device = HDD-0
Third boot device = DISABLED
Boot other device = DISABLED
Display full-screen logo = DISABLED

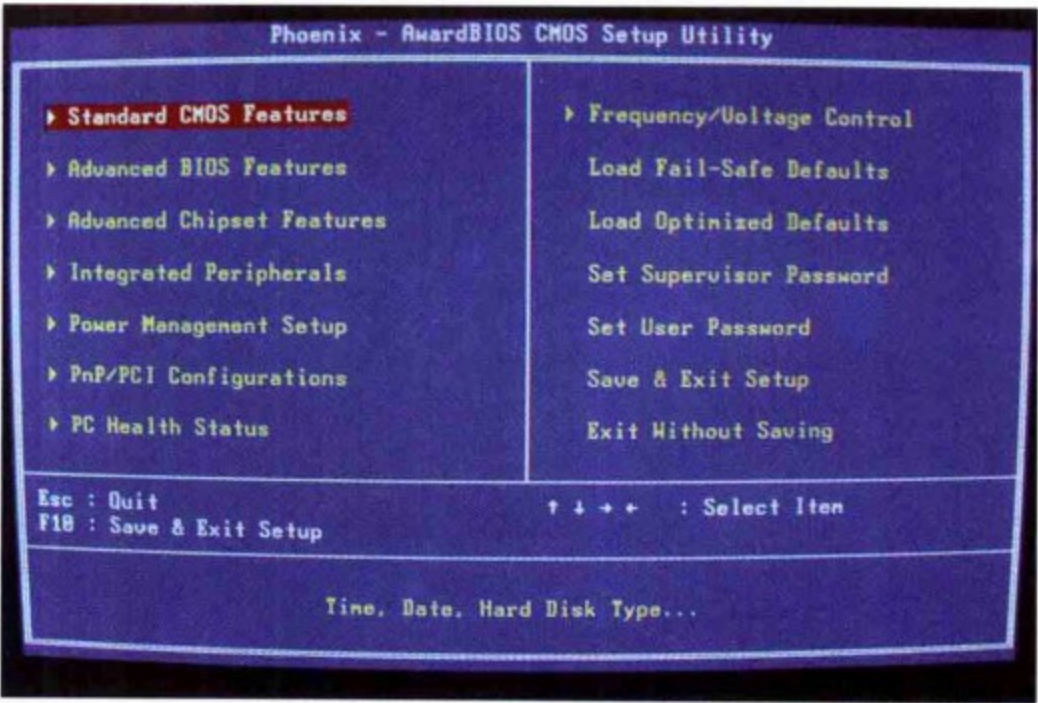
集成周边设备：

Super IO device
Onboard FDC controller = DISABLED
Onboard LAN boot ROM = DISABLED

电源管理设置：

Power off by PWRBTN = Delay 4 Sec
Peripherals Activities
PS2KB wakeup from S3/S4/S5 =
Ctrl+F1
PNP OS installed = YES

当基本输入输出设置完成之后，插入你想安装的系统系统安装光盘，保存基本输入输出配置，然后重启机器就可以了。



注意：视窗98/98SE/ME/2000/XP的ACPI高级电源管理系统优于许多电源管理设置。



5. 安装软件

关于配置Windows系统并安装软件应用程序的过程，这里不作过于深入的探讨。你所要安装的应用程序取决于你想如何利用这套系统。对于我的系统而言，我将60GB的硬盘分成两个区。C盘很恰当地命名为“惹人生厌”，其大小为10GB，负责承装Windows系统以及其他一些程序。E盘，命名为“娱乐”再恰当不过了，容量大约为50GB，将用于存储我的电影、模拟器以及游戏图片。

5a. 作为一个示范，我安装了下面这些软件：

1. Windows XP Professional
2. Windows XP升级程序：服务包1a，重要升级和补丁
3. 威盛硬盘（再次说明，通过威盛网站检查最新版本）
4. D连接 DWL-122 802.11USB适配器驱动
5. 罗技无线键盘和鼠标驱动
6. 光盘刻录软件Nero 5
7. 播放软件PowerDVD XP
8. 模拟器：MAME、Z26、雅达利800Win、MESS

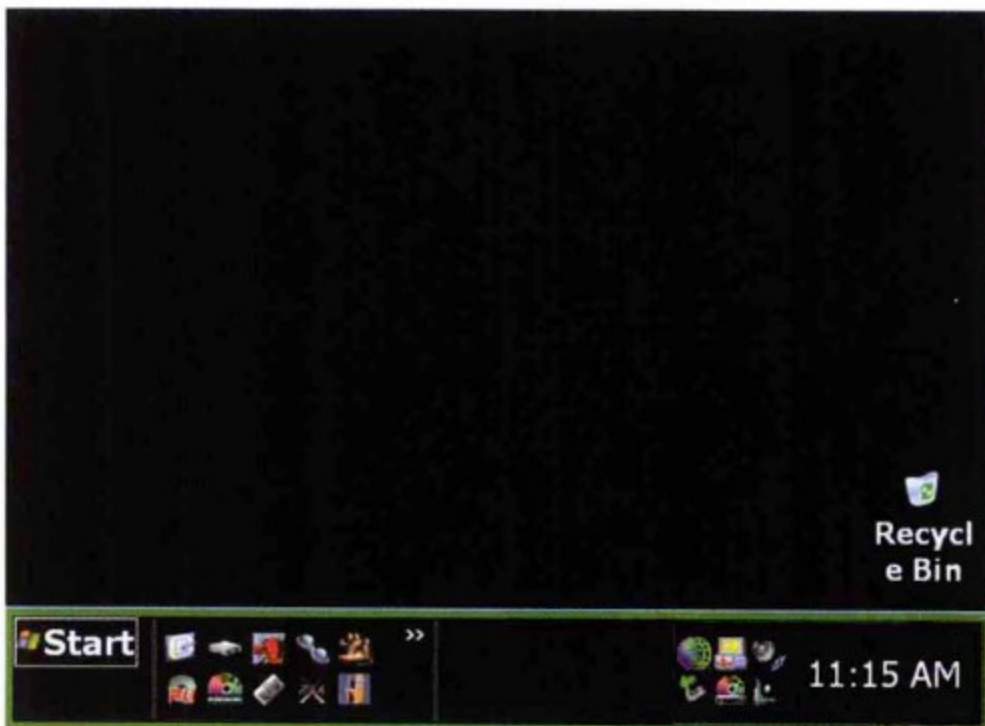
对于所安装的无线键盘和鼠标驱动，现在你可以把有线键盘和鼠标去掉了。当所有软件都按你的喜好安装完毕之后，最后一步便是激活电视输出，这样你就可以直接把计算机连接到电视机上了。

如何配置在电视机上显示的威盛-M主板

当你第一次设置威盛-M主板的时候，它只会通过VGA连接器而不会通过电视输出引导你进行配置。这是一个人所共知的威盛-M主板系列与Windows（它在基本输入系统里打乱主板的显示设置）之间的难题。很明显，对于安装了Linux系统的机器来说是不存在这个问题的。

一旦已经载入Windows系统，你就可以使用控制面板显示对话框来控制电视输出。当电视输出模式被激活之后，你就可以只用电视机而不用显示屏对计算机进行设置了。你只需要对这些设置进行一次选择就可以了，因为这些设置数据是可以保存起来的。

为了使电视机的屏幕显示易读，你应该设计Windows，将高对比黑色显示设置设定为800×600分辨率，并将系统字体设置为大号字体。这种设置对机器实际执行任务并没有太多的指导意义，但它们对于选择和控制应用程序很有好处。



安装了Windows XP和软件的个人计算机屏幕图。

6. 处理控制板

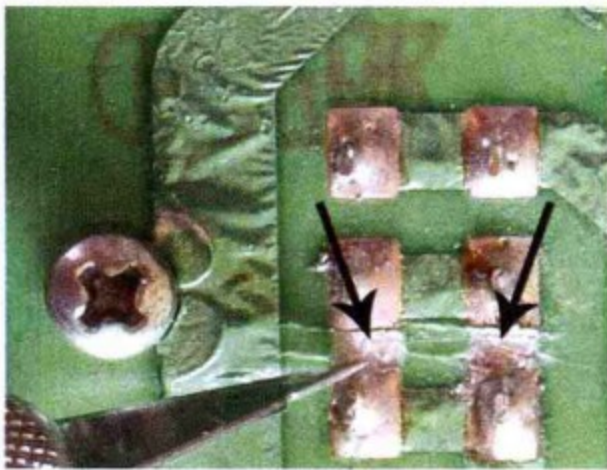
在对原始的雅达利电路板进行处理的时候，首先我们需要将电源开关（S201）上的双态元件与游戏选择按钮上的连续开关（S203）进行交换，以便用于雅达利2600个人计算机。将会使我们实现前面描述的我们所期待的功能。有一台备用的雅达利将会非常不错，以防我们在把开关从控制板上卸下来时将它们弄坏。

6a. 将两个开关从雅达利控制板上卸下来。在对开关进行拆焊之前，移除每个开关上面的四个圆形焊盘，并将它们放在一边。它们很容易被弄丢，但你在把整个系统重新装到一起时要用到它们，所以一定要放好。用箭头标记的两个开关是需要移动的。



每个开关上面有6个焊接焊盘。

6b. 从开关焊盘上去掉垂直脉迹。在把新开关焊接到既定位置之前，你需要在电路板的每一边切两条脉迹。在上方的丝网印记上有一个开关标记了S201（如果你是如6a步骤中的图片一样，从电路板底部看，它就是最右边的开关），在这个开关的前边和后边，用一把X-ACTO刀具切割两条粗的脉迹，使它把两块焊盘连接起来。这将使原来的双态开关变成连续开关。



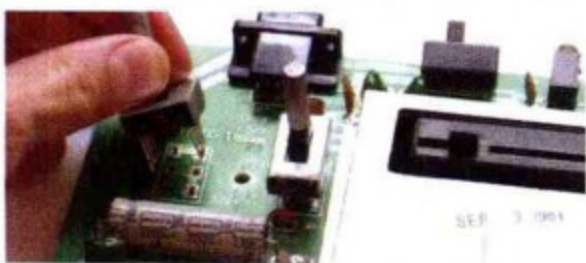
在切割完成后，焊盘就变成了6块，没有任何两块是相互连接在一起的。

6c. 将连续开关的引脚扳弯，以使其适应S201的脚印底面积。插入S201脚印底面的S203连续开关稍微有些宽，不做些调整就不能相互匹配。只要用尖嘴钳子将引脚向内扳弯，它们就可以适合焊盘了，然后把它们焊接到既定位置。

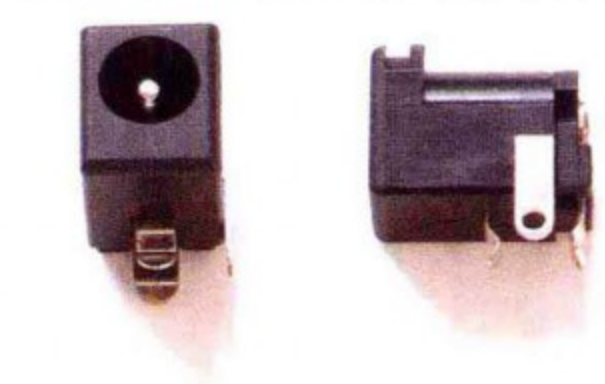


连续开关的引脚太宽，不适合S201脚印底面。

6d. 将从S201卸下来的双态开关插入S203脚印底面的内置焊盘并焊接牢固。

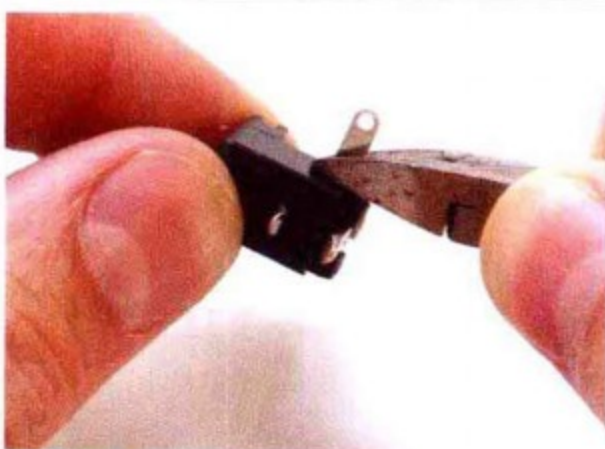


6e. 将J201的电源连接器用尺寸合适的直流电源替换。就这个iTuner PW-70的例子而言，一只2.1毫米内直径/5.5毫米外直径的印制电路板电源接口（第吉基公司#CP-202A-ND）就非常好用。

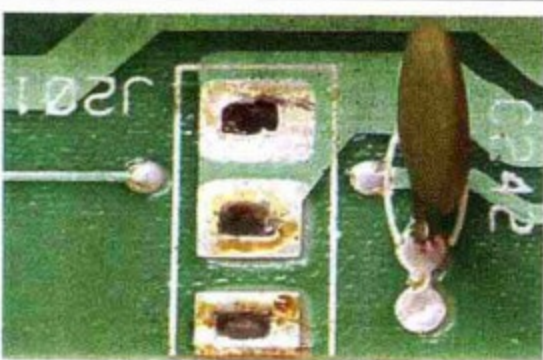


这是第吉基公司生产的新的电源接口的前视图和侧视图。

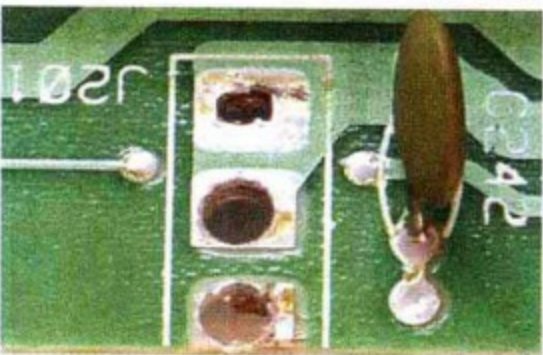
6f. 把电源接口的侧引脚去掉。将侧引脚扳直，并将其完全去掉。



6g. 把电路板上J201的孔扩大。电路板上用于原装J201的孔太小，不能容纳新的电源接口，于是，我们需要把这个孔扩大。将一只1/8英寸的钻头安装在达美工具上或一把钻内，将最底端的两个孔扩大（将控制板旋转180°，使连接器正对着你，如图所示）。



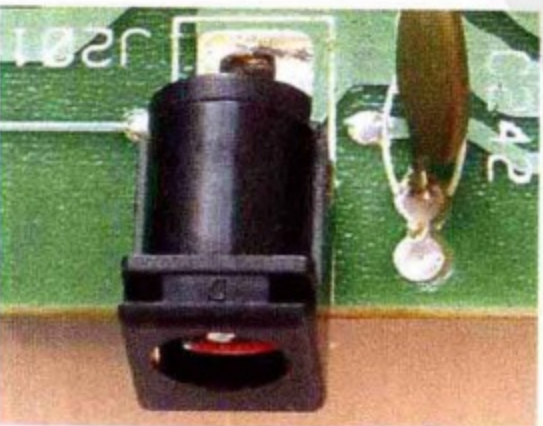
扩大前



扩大后

这是在将孔扩大前后的J201电路板。

6h. 焊接电源接口。电源接口应该正好与电路板相吻合。确认吻合之后，把它焊接牢固。



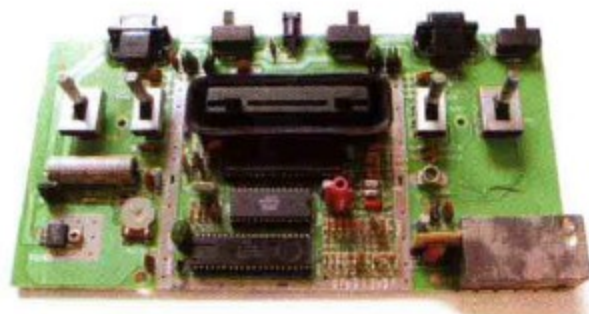
这是换了新电源接口的电路板。



6i. 将热胶加到连接器上，使其牢固。根据以往经验以及部件的高度磨损，你应该将一些热胶挤到每个连接器边缘的背面，这样可以使其牢固并减轻张力。

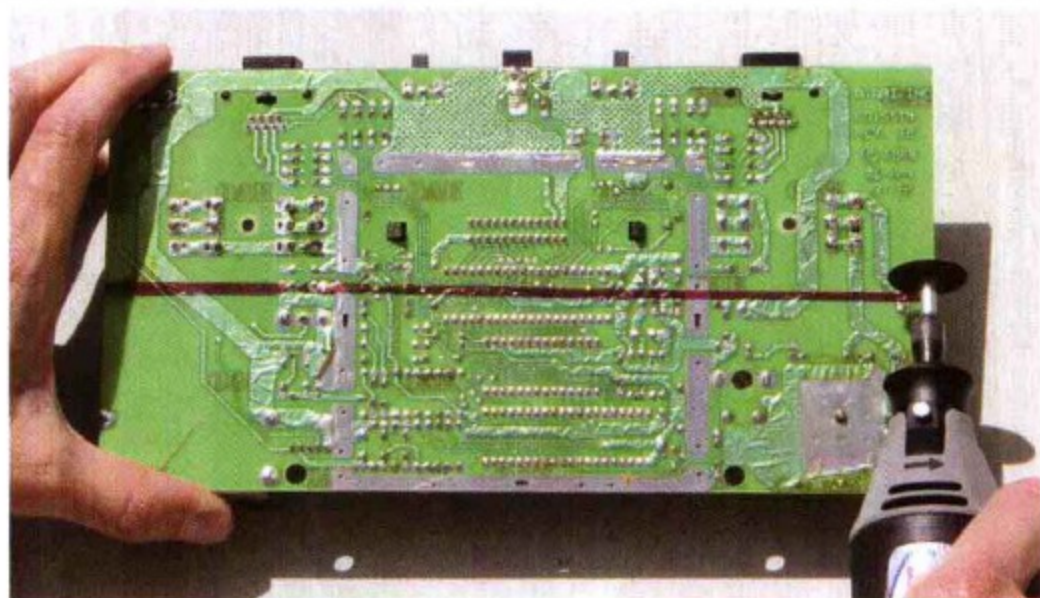


6j. 卸下无线射频屏蔽。为了达到这个目标，使用一对尖嘴钳将沿着无线射频屏蔽边缘分布的小金属挡件扳弯，使挡件与屏蔽的槽在一条直线上。这样你就可以从电路板两端把屏蔽的两部分拉开。



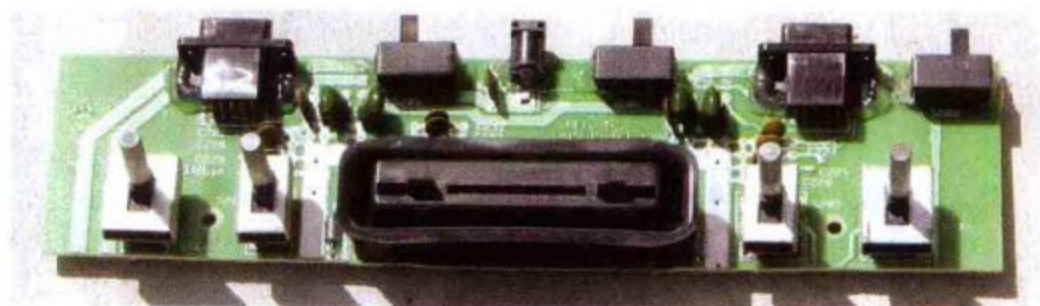
把射频屏蔽罩取下后，电路板应该类似于图示，你可以丢弃屏蔽罩，因为这里我们不使用它。

6k. 切割雅达利2600电路板。用达美工具将不必要的电路板部分切割掉（它占用了机箱里的宝贵空间）。在切割之前，把位于C201标记附近插座内的集成电路去掉，C201标记就在盒卡插脚下方。这会使切割电路板变得容易。在去掉所有不必要部件的时候不要影响到连接器、开关和盒卡插脚。为了标记切割线，将电路板翻到焊接的一面（这一面没有部件），并在板上画一条直线。如图所示，沿着离电路板上方约2 $\frac{1}{2}$ 英寸的位置（连接器就安装在这里）水平切割。



在进行这一步骤的时候一定要戴护目镜，因为部件碎片和电路板上迸出来的火花可能会对你造成伤害。

6l. 检查你的作品。现在你已经有一条长而窄的控制板了，上面有所有必要的部件和连接器，如图所示。



这便是控制板。你马上就要完工了。

6m.把控制板上其余无关的电路板卸掉。这会给雅达利机箱创造出更多垂直空间，稍后我们将要用到。

6n. 用丝线剪把所有独立的部件（电容器、电阻器以及感应器等）从电路板上卸掉。任何不是开关或连接器的东西都要卸下来；如果这些陈旧的部件中的任何一个出了问题，整套个人计算机系统的运行都会受到影响。

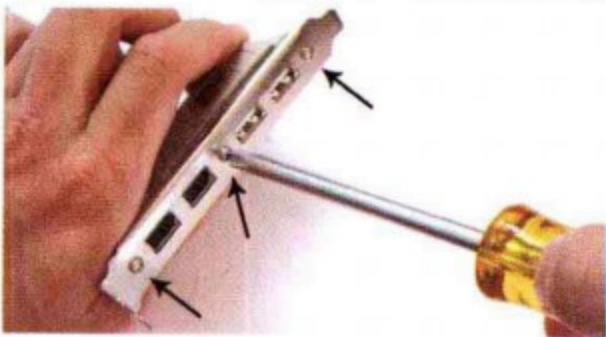
6o. 清洗塑料盒卡插脚。通常它的外面已经积了几十年的尘土。用擦手巾和洗手液来擦洗，要小心防止肥皂或水进入背面的开关或连接器内。这个盒卡插脚在我们的项目中并未使用到，但当机箱关上的时候，从外面可以看见它，因此我们应尽量使它看起来好看一点儿。

对控制板的处理工作终于完成了。

7. 处理USB/火线底板

威盛M1000主板上带有USB/火线底板，它包括用于连接两个火线（IEEE1394）和两个USB的额外端口。在雅达利的内部，空间是非常宝贵的，因此，为了减少这些连接器所占用的空间，我们必须做些小的修改，把我们使用不到的火线端口去掉。如果你有一些需要通过火线端口连接的设备，可以不进行这一步。

7a. 把固定外部设备连接接口扩展卡底板的三只螺栓卸下来。



你用不到底板的话，就把它卸下来。

7b. 在中间把底板切成两半，把用不到的火线端口部分去掉。同时，把USB端口另一端的没用的塑料部分也切掉。



要仔细地切，不要切到连接器的任何一部分；你不应该损坏连接器或导线。

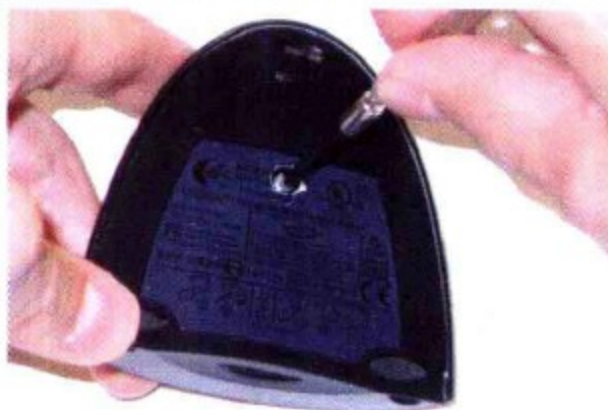
7c. 检查你的作品。当你把这一步骤完成以后，底板看起来应该是如图这样的。



8. 处理无线键盘/ 鼠标接收器

接下来，我们把要罗技无线访问光学二重组键盘和鼠标接收器周围所有不需要的塑料空间都去掉。

8a. 把位于这个设备后面的一只螺栓拧下来，并撬开塑料外壳上半部分，打开这个设备。



一根螺栓把无线接收器的上半部分固定在其底面上。

8b. 把不需要的零件，尤其是外壳和位于前半部分的LED上的塑料零件去掉。然后从底面上把整个电路板去掉。



塑料外壳和额外塑料零件都是可直接丢弃的。

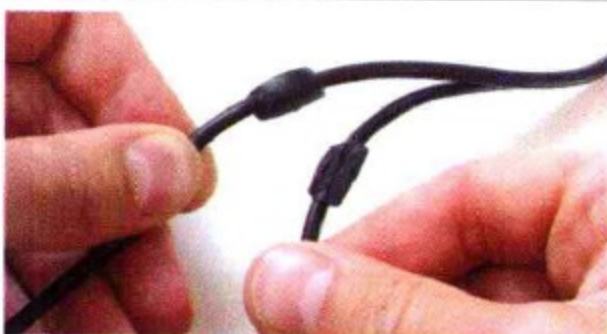
8c. 将连接器电缆的应力减轻块切开。接收器同时具有USB和PS/2连接器。因为我们只用到USB连接器，因此可以把PS/2电缆和连接器去掉，否则它们只会占用我们宝贵的空间。



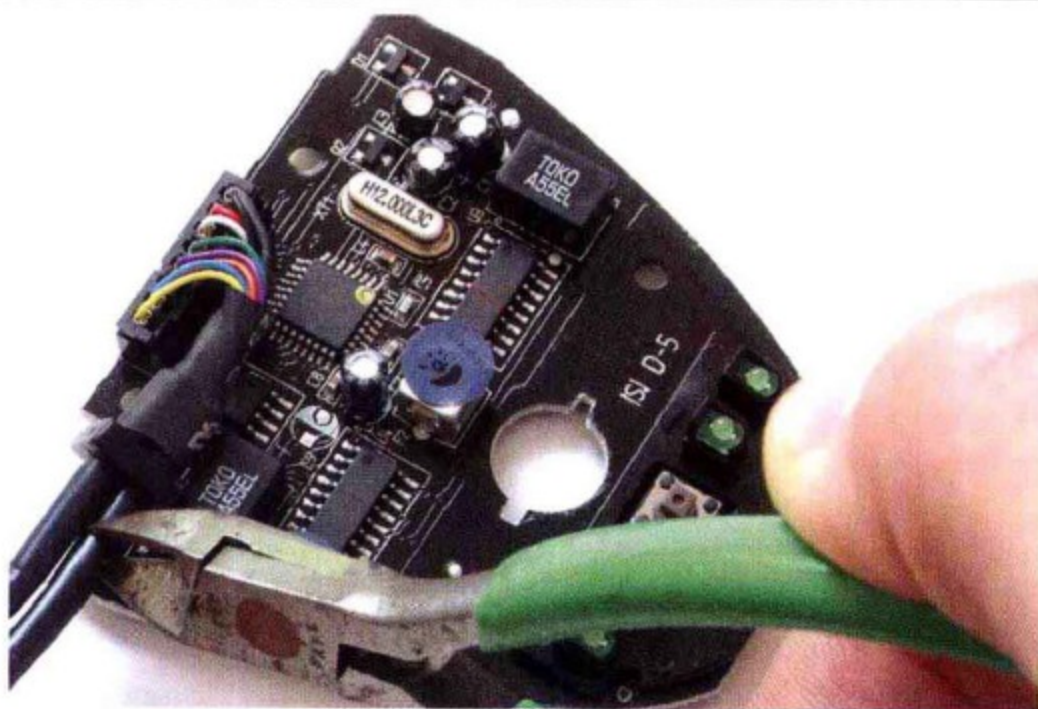
小心不要切偏，否则会切到另一根电缆。

首先，用一把-ACTO刀把椭圆形的塑料应力减轻块在中间切开。在中间将其切开有助于你将电缆分开。应力减轻块位于USB和PS/2电缆交汇的地方。

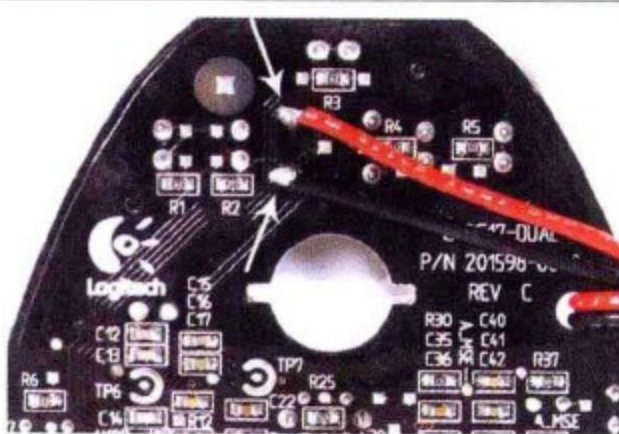
8d. 轻轻地将每根电缆往两边拉，一直拉到电路板上。



8e. 将与PS/2连接器相连的电缆切断。如右图所示，USB连接器和电缆应该位于左边。



8f. 从位于接收器上的按钮到控制板上的连续性开关，用延长电缆将其连接。只要把一段长为18-20英寸的22-26符合美国线规（22-26AWG）的电缆焊接到如图所示的两只焊盘上的每一片即可。不必考虑电缆的极性。把电缆在电路板右边的孔上绕个圈，有应力减轻的作用。



该电缆稍后在本项目中将被连接到雅达利控制板。

这样下来，不用把无线接收器留在机箱外面，我们也可以使用连接功能（该功能保证了键盘/鼠标与个人计算机之间的无线连接）了。

对无线键盘/鼠标接收器的改造现在已经完成了。



创世之初

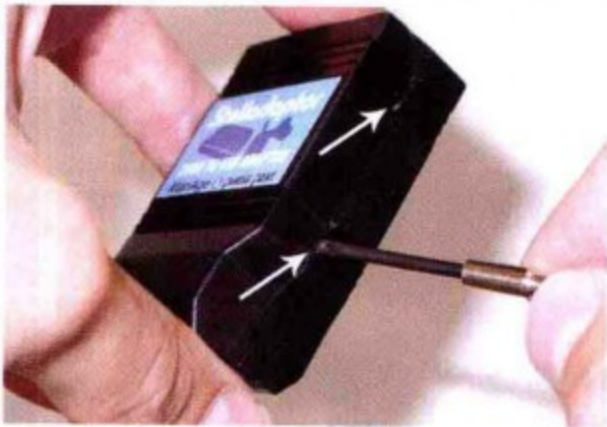
1977年，当雅达利第一次引进视频计算机系统（VCS）（后被命名为2600）的时候，甚至包括雅达利自己在内，没有人知道它最终会取得巨大的成功，并成为催动数十亿规模的游戏市场成为今天我们所熟知的游戏产业的催化剂。它是第一代不需要硬连线就可以玩一系列游戏的视频游戏系统之一；今天，它已被世人公认为一款经典游戏系统。除了一座

非官方的雅达利历史博物馆（atarimuseum.com），世界各地还有大量由爱好者组成的俱乐部以及大约一万家网站，包括“雅达利时代”（atariage.com）。去年，雅达利自身开始利用其雅达利闪回经典游戏控制台，开发怀旧游戏，该控制台曾掀起了诸如爆发、终极战区以及迷你昆虫2600（和7800）等一系列的热潮。

9. 处理钢铁适配器 2600控制器-USB界面

钢铁适配器2600控制器-USB界面由“像素历史”（pixelspast.com）设计，在安装Windows、苹果或者Linux系统的现代计算机内，允许使用标准雅达利2600兼容控制器，包括控制杆手动遥控杆以及驾驶控制器等。把钢铁适配器加入到我们的雅达利2600机箱模块中，我们就可以把原始的雅达利控制器插入2600的后面，就像昔日那样，并在个人计算机上运行仿真器。这就对机箱模块又增加了一份真实感。这里需要两块钢铁适配器：一块用于播放器1，另一块用于播放器2。以下步骤指导对每一块适配器都是同样适用的。

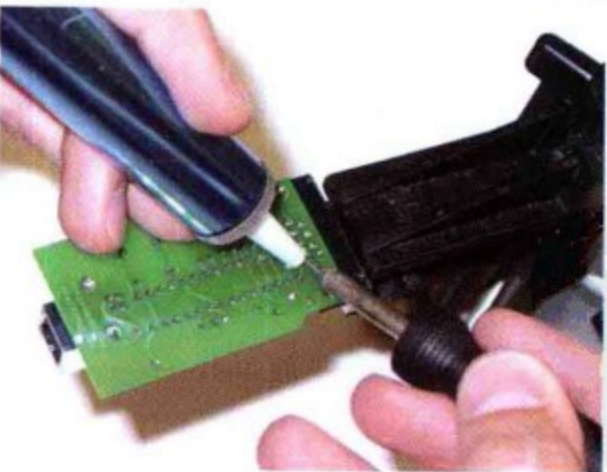
9a. 撬开钢铁适配器。为对钢铁适配器进行处理，首先你需要打开外部塑料壳。你用一把小号的一字螺丝刀，在图中标记的地方把它撬开，变成两部分。



9b. 从外壳里把钢铁适配器的电路取出来。当外壳被打开之后，你就可以把塑料外壳扔掉了。你手里会有一小块电路板，如图所示。



9c. 把DB9控制器从钢铁适配器上拆焊取下来。为了节约雅达利的内部空间，我们将用9根独立的电缆来替换DB9连接器。稍后在本项目中，我们将把这些电缆直接焊接到位于控制面板上的雅达利原始的DB9控制杆连接器上。首先，把DB9连接器从钢铁适配器的电路板上卸下来。



DB9在丝网印刷上用P1表示，但要把它取下来不太容易（它位于图9b中的右边部分，拇指的下面）。

9d. 用电缆连接修改钢铁适配器。下一步，我们将用到8英寸长的22-26美国线规导线，将其焊接到钢铁适配器电路板的DB9焊盘上。如果你用现成的DB9控制杆电线，将其末端切开，在橡胶护套里面有9根导线。



钢铁适配器的改造已经完成了。此时此刻，你应该有两个完全相同的装置，每个装置看起来都与图中所示的一样。

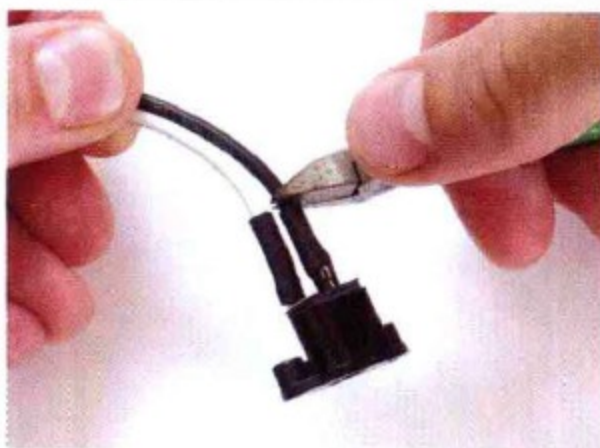
10. 处理电源连接器

为了将iTuner PW70 ATX电源器模块改造成适合雅达利机箱之用，我们需要进行两个简单的修改。

10a. 集齐iTuner PW70 ATX电源器模块和直流电转换器。

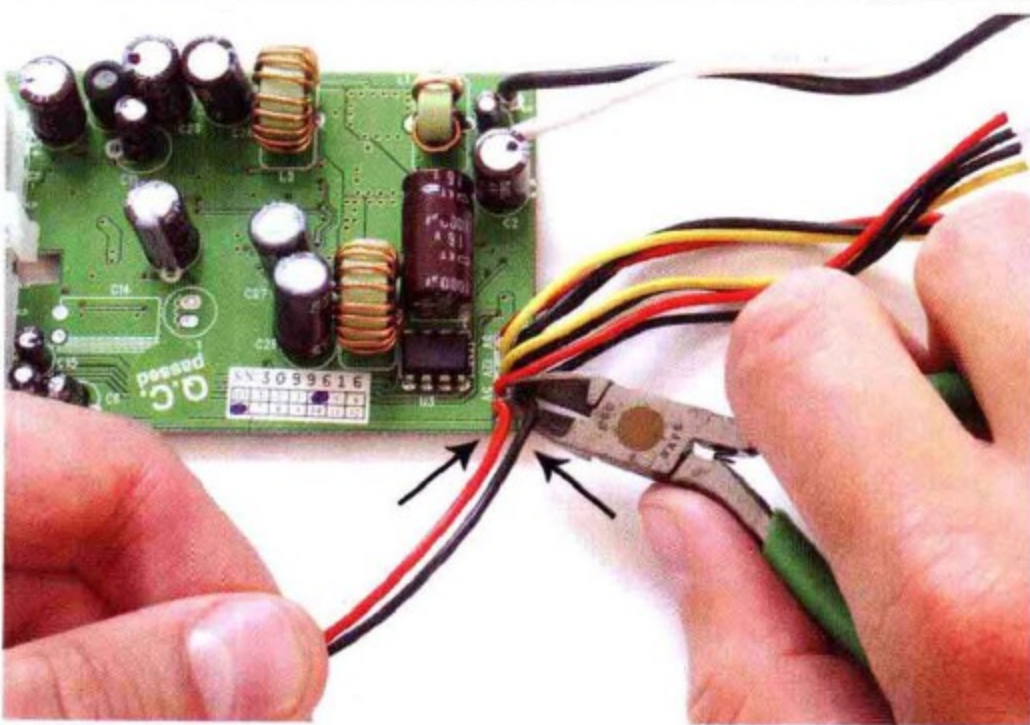


10b. 从PW70上剪掉12伏直流电源输入导线。PW70上那对黑白导线的作用是把12伏的直流电输入该模块。如果你的模块有连接器，将其尽可能在挨近连接器的地方切断。稍后在本项目中，我们将直接把白色的（正12伏直流电输入）和黑色的（接地线）焊接到控制面板上的插孔上。

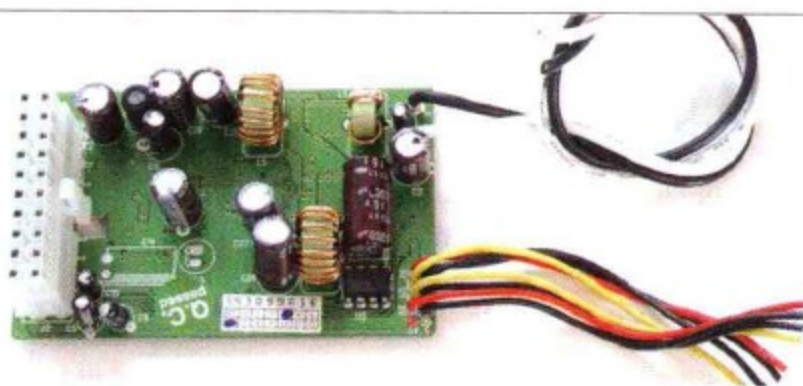


10c. 把有红色和黑色两根线的连接器从PW70上卸下来。PW70模块同时还为用户提供一个可选的正5伏直流电的连接器（有红色和黑色两根引线的2插脚连接器）。由于我们并不使用这个连接器，因此在本项目中我们可以把它去掉。

需要剪掉的这一红一黑两根线位于该模块电路板的右下角，如图所示。在尽可能靠近电路板的地方将其剪断（或把这两根线从电路板上拆焊下来）并暂时把它们放在一边。这个2插脚的连接器非常适合前端面板（FPANEL），因此这个连接器及其电缆稍后将用到电源开关上去。



10d. 检查你的作品。 经过改造后的PW70电源模块看起来应该像图中所示的这样。



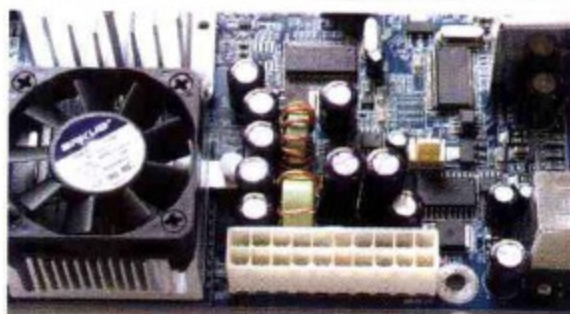
11. 改造全铝机箱

由于雅达利机箱内部缺少垂直空间，我们需要对主板上的ATX电源连接器进行一些修改，这样它才能适合装在机箱内部。

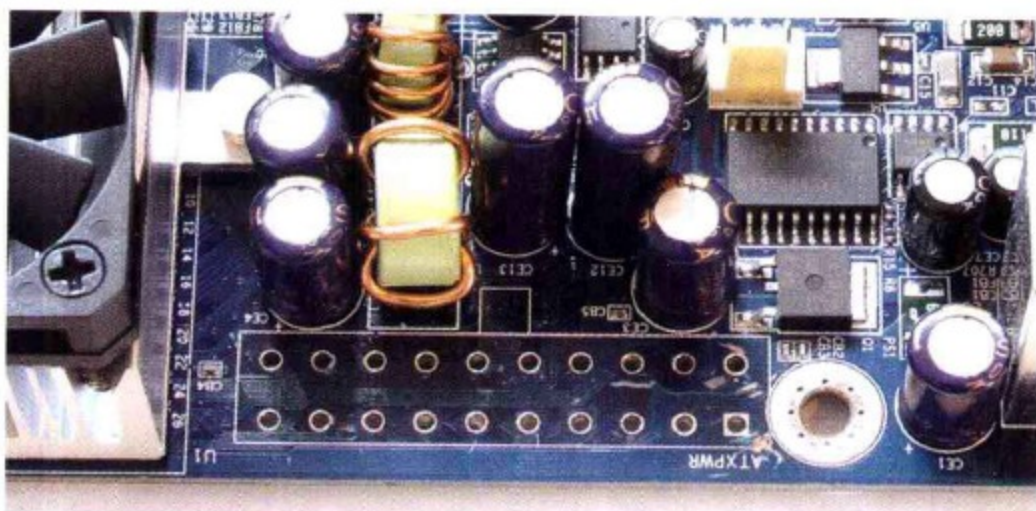
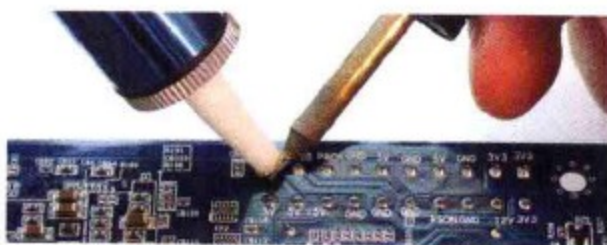
修改过的ATX电源延长电缆用于将iTuner PW70电源模块上的电能传输到主板上。本次修改使我们不能再利用PW70的“无电缆”解决方案（人们设计它用以直接连接到主板的ATX连接器上），但这全都是因为我们在进行改造！

敬告：硬件损害。 在把ATX电源连接器从威盛主板上卸下来的时候要非常小心。主板上面有数十种紧紧地包裹着的微小部件。任何对主板的压力都可能会导致某一部件的松动或损坏。同时，注意不要刮到任何印制电路板的脉迹。

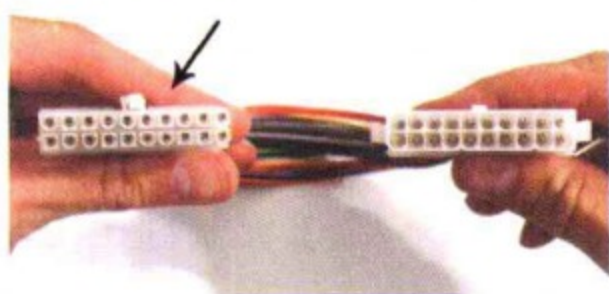
11a. 去掉ATX电源连接器。 首先，把塑料的ATX电源连接器（在丝网印刷上表示为ATXPWR）完全从主板上去掉。在去掉了这个连接器之后，你大约可以增加半英寸的垂直空间。



这三幅图片展示了在去掉ATX电源连接器之前、正在对连接器进行拆焊和将连接器拆焊完毕之后三个步骤的威盛主板。



11b. 去掉ATX延长电缆上的插头。从这面看起来，它与PW70电源模块上的连接器是一样的。这20根导线中的每一根都要焊接到全铝机箱底部的主板上，从而给主板上留出足够的垂直空间。



11c. 剥掉每根导线末端的绝缘橡胶。当把连接器取下来以后，在每根导线的末端剥去约1/4英寸的绝缘橡胶。在ATX延长电缆的插脚末端，将展开的导线拧在一起，并轻轻地涂些焊接物在上面。

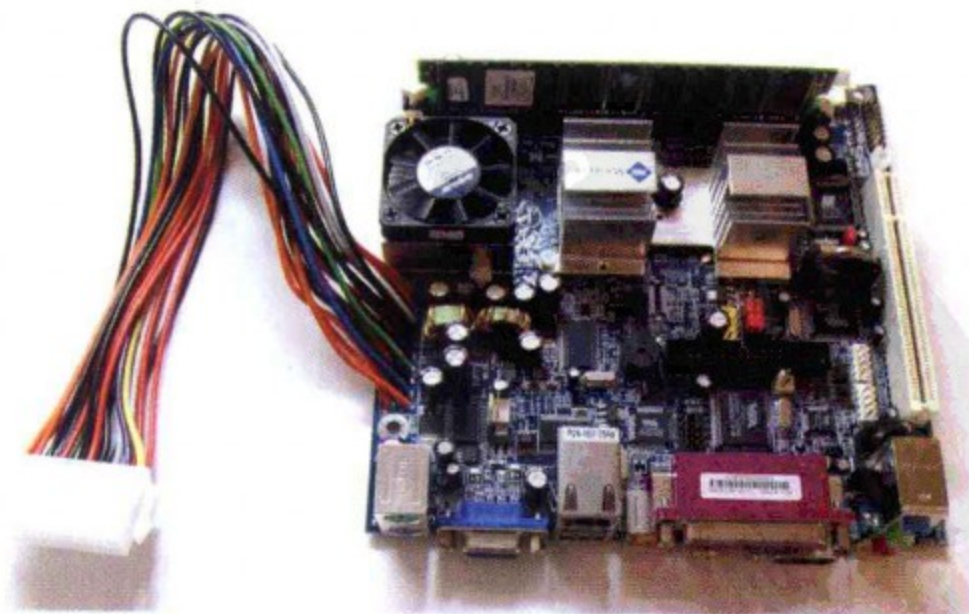


现在，我们可以将ATX延长电缆焊接到主板上了。

11d. 将导线焊接到主板上。现在，我们可以把改造完的延长电缆插入并焊接到主板上了。幸运的是，在主板和电源模块的丝网印刷底部，每个导线连接的功能和作用都有分派，因此，找出焊接的地方是很容易的（例如，+5V匹配+5V，接地线匹配接地线，-12V匹配-12V等）。虽然ATX延续电缆的导线颜色可能不尽相同，我的图谱如下所示：

3.3V	3.3V	GND	5V	GND	5V	GND	PWOK	5VSB	+12V
3.3V	-12V	GND	PSON	GND	GND	GND	-5V	5V	5V

11e. 检查你的作品。在把延长电缆焊接到主板上之后，经过改造的威盛主板看起来应该与图中所示的一样。

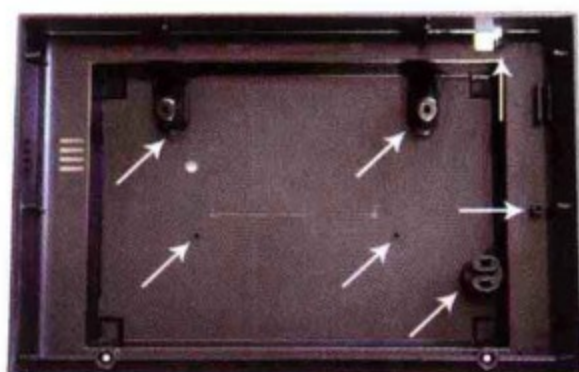


12. 处理机箱

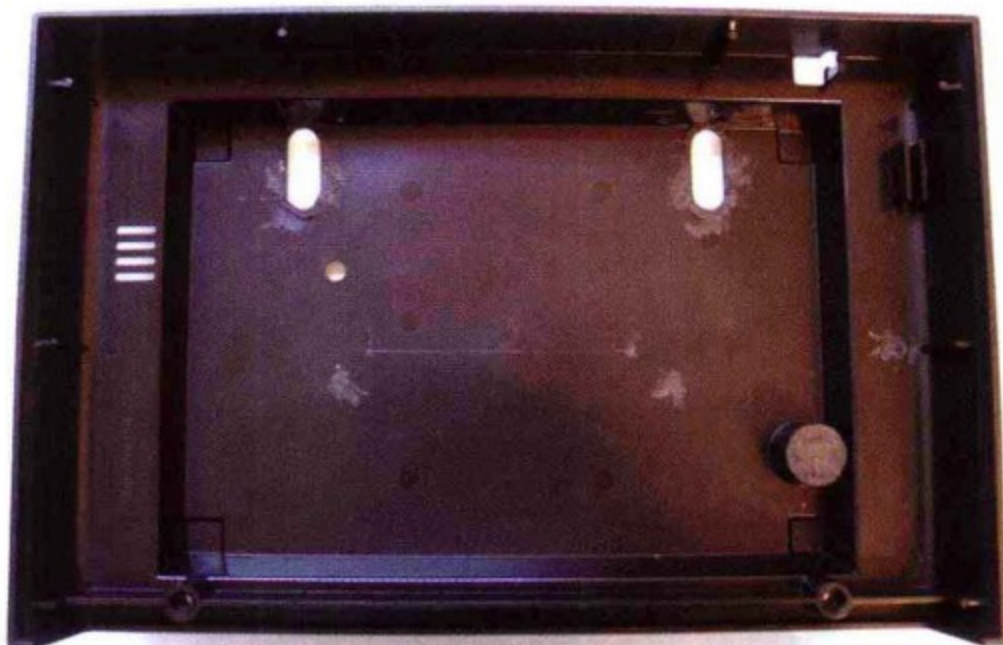
该部分是最为棘手且消耗时间最多的一部分，但当你完成之后，一款雅达利2600机箱就出炉了，它张开双臂，等待你用一大堆个人计算机部件把它填满。

12a. 去掉塑料挡件。 本图展示了雅达利2600下半部分机箱，箭头指向的便是需要去掉的塑料挡件。把不必要的塑料挡件去掉将会给机箱空出更多的空间，这样我们就可以把所有部件都装在里面了。

使用达美工具和切割轮，把位于机箱外壳背面附近两个比较大而深陷的螺丝孔/支撑物去掉。当你把这些挡件都去掉之后，在机箱底部会有两个椭圆形的洞。接下来，将支撑物前面的两个小柱去掉，再把位于机箱右边的一根小柱也去掉。同时，把位于右上角的导线应力减轻柱也去掉。最后，把位于导线应力减轻一列右下角的上半部分也去掉。只把上方的两个塑料椭圆柱去掉就可以了。底端的圆柱应该留着不动，稍后在本项目中它将被用于硬盘支撑。



在把所有塑料挡件去掉之后，你的机箱看起来应该与下图所示的一样。

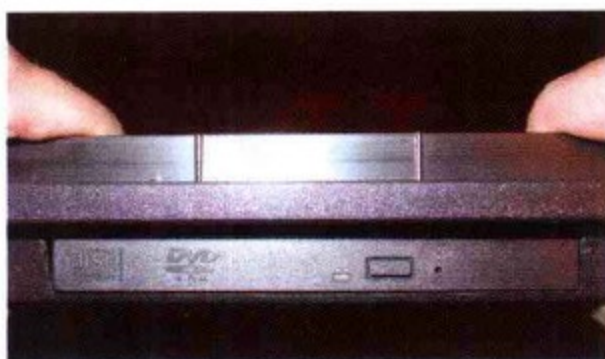


12b. 处理机箱，以使其能固定住主板和CD-ROM光驱。 由于我们要把CD-ROM光驱安装在主板下方，因此我们应该首先安装它。我们要把CD-ROM光驱安装在机箱的前面部分，这样你把它打开的时候它就是直接面对你的。把光驱放在机箱中间，用一支标记笔沿着光驱画一个方形区域，在后面的步骤中将把这个作了标记的区域去掉。



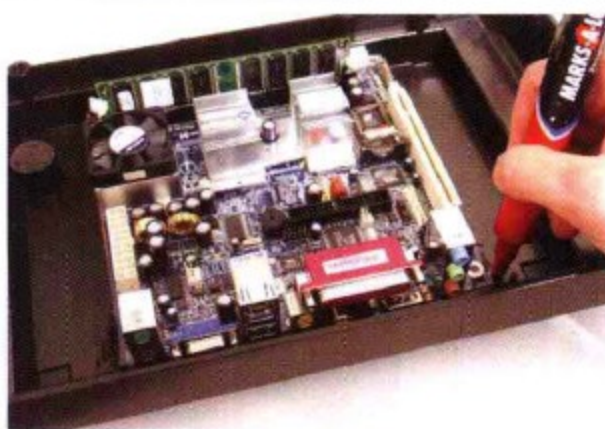
因为光驱非常轻薄，因此它能非常合适地沿着机箱边缘安装，并不影响木纹边框。并且，光驱并不非常突兀，因此并不能明显地看出雅达利2600被改造过。

12c. 仔细把作了标记的区域磨出来。在机箱里面进行这一步操作是最容易的，轻轻地在标记的区域内操作。然后用一把小锉把边缘磨平，一直磨到标记的边缘。



现在你应该在前边缘之下有一个精美的方形区域，它正好能容纳CD-ROM托盘。

12d. 在雅达利2600下半部分机箱上标记出主板的位置。将主板放置在下半部分机箱内，并用永久性标记笔把连接器面板所需要的方形区域标记出来，我们需要把这个区域从机箱后面去掉。首先要确保把CD-ROM光驱放置在合适的位置，因为我们需要把主板安装在它的上面，主板会被它从底部稍微抬高一些。



我们将把主板放置在机箱内，使连接器朝着底面的方向。这样的话，任何连接物都将处于我们的视野之外。为了能够触及主板上的连接器控制面板，我们还需要对雅达利后机箱进行一定的改造。我们先对雅达利机箱底部进行处理，稍后再给机箱顶部铺上一层垫。

12e. 再一次仔细地把标记了的区域磨出来，就像第12c步骤中注释的一样。最终，在左边的支撑柱（见箭头）上切一个槽，这个支撑柱使得主板可以上下滑动，与机箱后面平齐，从而当机箱合上的时候我们可以更容易地触及这些连接器。



12f. 钻几个用于固定主板的孔。为了将主板固定在雅达利机箱的底部，你需要钻三个孔（见箭头）。孔的直径大小取决于支座绝缘子和螺栓的直径。我使用的是9/64英寸钻头和6-32尺寸硬件。



在没准备好的情况下不要急于钻孔。稍后在本项目中，我们将用支座绝缘子将主板前面的两个螺栓孔固定，再用螺栓和螺母固定主板后面角上的螺栓孔。

12g. 检查你的作品。改造完成之后的雅达利2600机箱后半部分看起来应该与图中所示的差不多。现在，我们可以继续到前半部分的改造中了。



12h. 增大机箱容积，以便安装新电源开关。首先，我们需要把位于机箱后面的原装电源孔扩大。在我们处理控制面板的时候新的电源开关就已经焊接在一起了，这个新电源开关比原装的雅达利电源开关略为大一些。只要用一把小号的扁锉把机箱后面方形的孔磨大些，直到新电源开关正好能匹配它就行了。



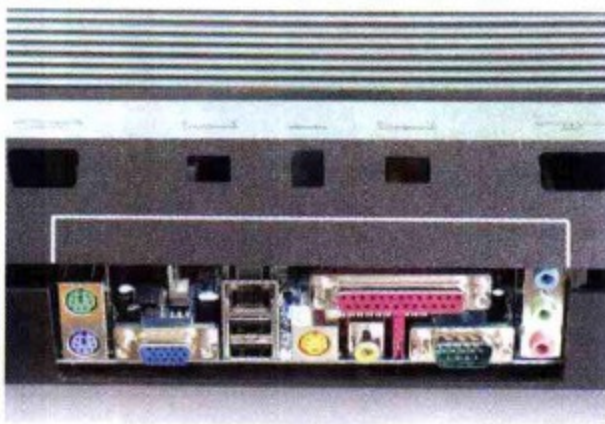
把插口成功地扩大后就可以取下控制面板，一会儿我们还要把它安装上。



12i. 用达美电磨工具把机箱顶的背面的四块“肋骨”去掉。它们占用了大量我们需要的垂直空间，并且，若不将其去掉，主板将没有足够空间装在机箱内。

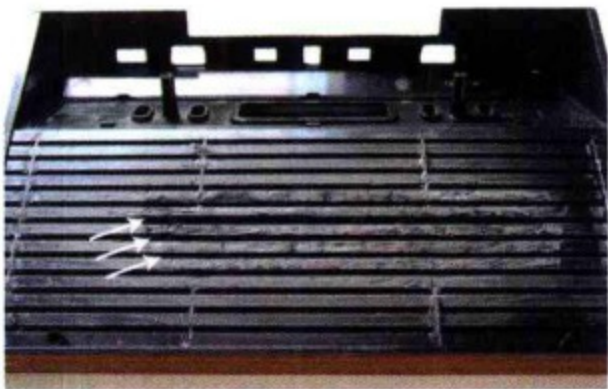


12j. 将CD-ROM光驱及主板放回机箱底部。先别急着把它们固定——本步骤只是为了测量一下尺寸。把机箱上半部分扣在上面，就像你把两半机箱合在一起一样。它们还不能完全闭合，因为后面的连接器部分过于高。



12k. 将作了标记的部分磨掉。用永久性标记画出机箱上半部分需要切掉的方形轮廓，以使整个连接器面板正好适合闭合的机箱。方形区域大约为9/16英寸高、5³/₄英寸长，中心与机箱下半部分的切口平齐。接下来，仔细把标记的区域磨出来。从机箱内部做这一步非常容易，磨的时候要稍微在标记的区域内侧一些。然后用一把小号的锉把边缘磨平，一直磨到标记的边缘。

12l. 在雅达利上半部分机箱的背面刻一个大凹痕，这样我们就可以把动态随机存取存储器装在机箱内，并且使其碰不到机箱顶部。如果不进行这一步修改，动态随机存取存储器就会因为太高而无法合适地装在机箱内。凹痕的位置可以具体问题具体分析，取决于你是如何放置主板的。用一把达美工具，将机箱外壳背面的裂缝扩大，直到动态随机存取存储器刚好要碰到机箱顶部（你可以把手指伸到机箱后面，感觉一下动态随机存取存储器的位置）。这里，用箭头表示其位置。



小心不要把裂缝上的塑料磨掉太多，因为你可能把机箱顶部磨穿。

13. 把所有部件组装在一起

既然对所有组件的处理都已然完成，现在就可以把所有组件都安装到机箱里面了。记住，这只是一个项目，因此，绝对有不正一条“合适”的方法来实现我们的目的。如果在遵循这些步骤之后你发现有些步骤并不完全适合你，请尽管大胆去尝试其他放置和固定部件的方法。最终，机箱的风格会反映出你的性格。

敬告：硬件损害。在处理电路的时候，一定要做好充分的防静电措施。对所有电子元件的处理，都必须在铺有防静电铺垫的工作台中，要戴着接地的踝带进行操作。

CD-ROM光驱

13a. 制作并将光驱固定横挡固定。首先，我们需要把CD-ROM光驱固定在雅达利机箱的底部。切下一段长为8英寸的衣架吊带，并将其沿着光驱顶部折弯，使它成为光驱的扣件。在不使它触压到光驱顶部和侧面的前提下，尽量将其制作得紧致一些。用热胶把扣件粘到光驱顶部。用几本重一些的书，把扣件夹紧或压紧，等3~4分钟，使热胶完全凝固，再将书取下来。不要使书过于重，以至于把光驱顶部压变形。

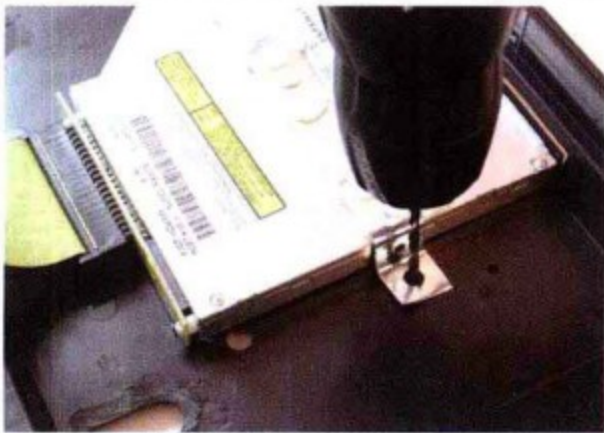


衣架吊带的作用是充当光驱扣件。

小提示：在用热胶粘接之前，用水将光驱顶部弄得稍微湿润一些。



13b. 钻用来固定的孔。当热胶凝固之后，将CD-ROM光驱与你先前准备的插槽对齐。在光驱扣件每一边的孔处，用永久性标记笔在雅达利机箱底部作一个标记。用合适的钻头——钻头的尺寸取决于你所使用的螺栓的直径大小（我使用的是9/64英寸钻头，螺栓尺寸为6-32）——只要钻出这两个孔就可以了。

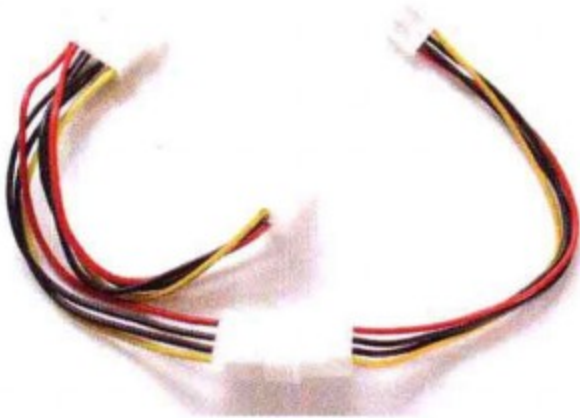


13c. 固定DVD光驱。接下来，在雅达利机箱背面，把两根螺栓分别插入光驱扣件上刚才钻的两个孔里，并在光驱扣件上面给这两根螺栓各加一个相应尺寸的螺母。当螺栓固定之后，光驱应该是稳稳地被固定住，并且不会朝着任何方向移动的。



要注意，不要把螺栓拧得过于紧，这样会给光驱顶部施加压力，从而当整个系统组合在一起的时候，容易引起光盘震动或发出咯咯的声响。

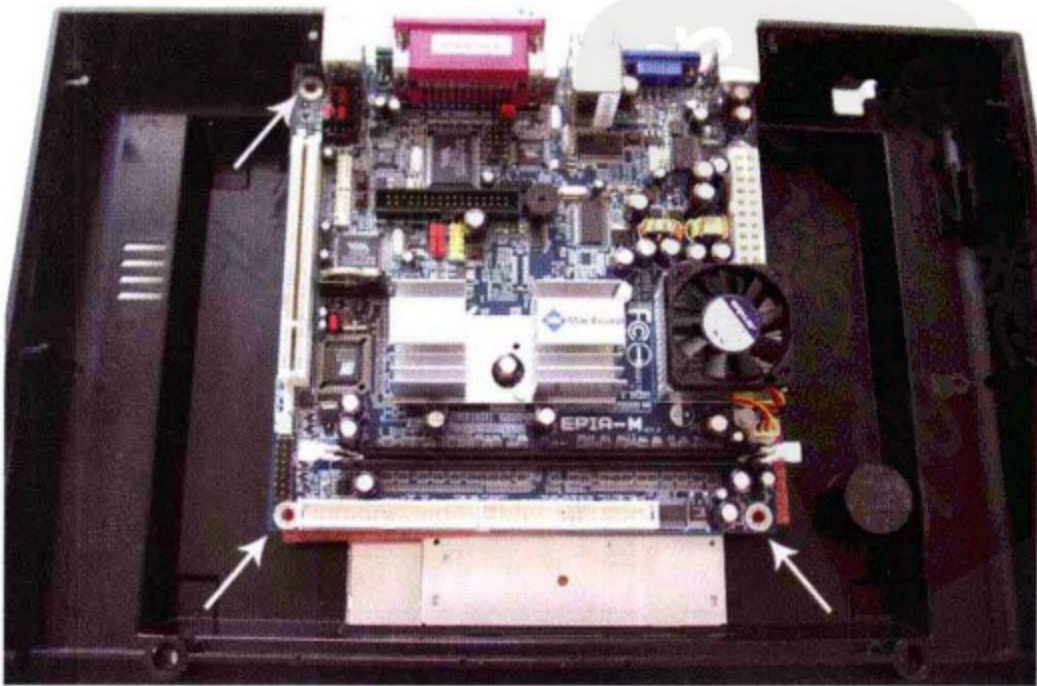
13d. 将电缆连接到光驱后面。由于PW70电源模块上的3.5英寸光驱计算机连接器（用于连接轻薄的CD-ROM光驱）太短，无法连接到光驱上去，我们需要用一段5.25-3.5英寸光驱电源适配电缆及一段5.25英寸光驱电源电缆Y分路器来自制一段光驱电源延长电缆。将电源、音频以及电子集成驱动器电缆接到光驱后面。



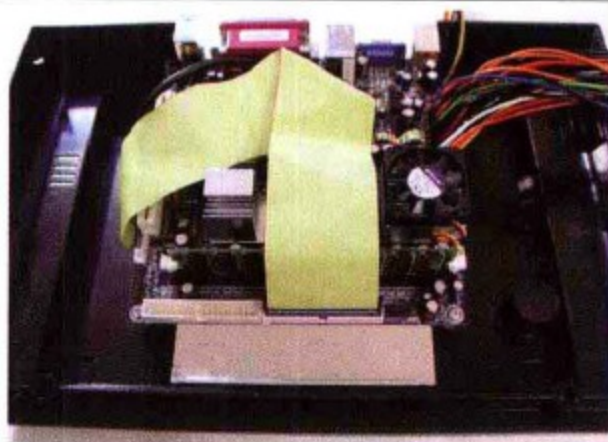
有了自制的电源电缆延长线，我们就有足够长的电缆把电源模块和轻薄的CD-ROM光驱连接在一起了。

主板

13e. 固定主板。将主板放在机箱底部，对齐。我们应该把有连接器的一端放在机箱的后面，尽可能与机箱边缘对齐。为了将主板固定，首先在连接器面板靠近连接器的地方，从机箱背面往主板的固定孔内插入一只螺栓。在主板上加一个螺母并拧紧。接下来，在前面的两个固定孔下面垫两个3/4英寸的支架，从主板上放入螺母并将其拧紧。在机箱的背面插入两只螺栓，并将其宽松地拧入螺母中。



13f. 把ATA133和音频电缆从CD-ROM连接到主板。两根电缆都要从主板左侧的下方伸出来。音频电缆应该插入配套的音频连接器（在丝网印刷上标记为“CD输入”）。将ATA133电缆翻过来，将其连接在丝网印刷上标记为“首要”的电子集成驱动器连接器上。



硬盘

我们将用泡棉胶带将硬盘安装到机箱中去。这种胶带异常结实，并且能保持个人计算机的正常功能。同时，它的另一个作用是充当震动吸收器。如果你计划日后将硬盘升级，也可以使用“维可牢”魔术贴，以便你在以后将硬盘进行移动。

13g. 把泡棉胶带粘到硬盘的背面。首先，把电子集成驱动器电缆连接到硬盘背面。然后，将一段长为3³/₄英寸的泡棉胶带粘到硬盘底面的左侧。



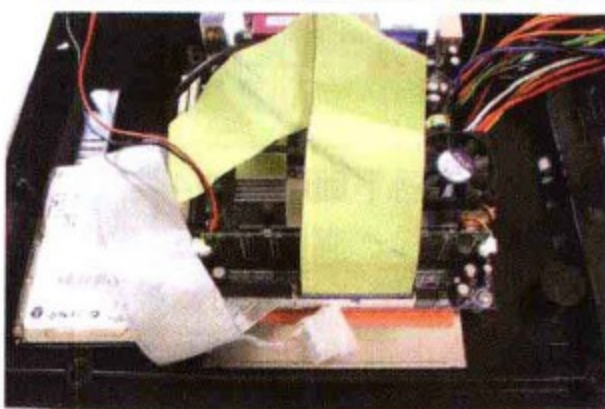
把泡棉胶带底面的保护性表层揭掉，并将硬盘固定到雅达利的下半部分机箱的前端左侧区域。泡棉胶带将粘到塑料边缘。硬盘的电子集成驱动器应该朝向机箱的外面。

13h. 给前端面板插脚连接导线。在把电子集成驱动器电缆连接到主板上之前，你需要找回从iTuner电源模块上面切下来的红黑电缆。将其插入丝网印刷上标记为前端面板的数据接头的插脚6和插脚8上。数据接头就在靠近硬盘的地方。



不用管连接器的方向，因为在本项目后面的步骤中，两个引线都将连接到控制板的连续性电源开关上。

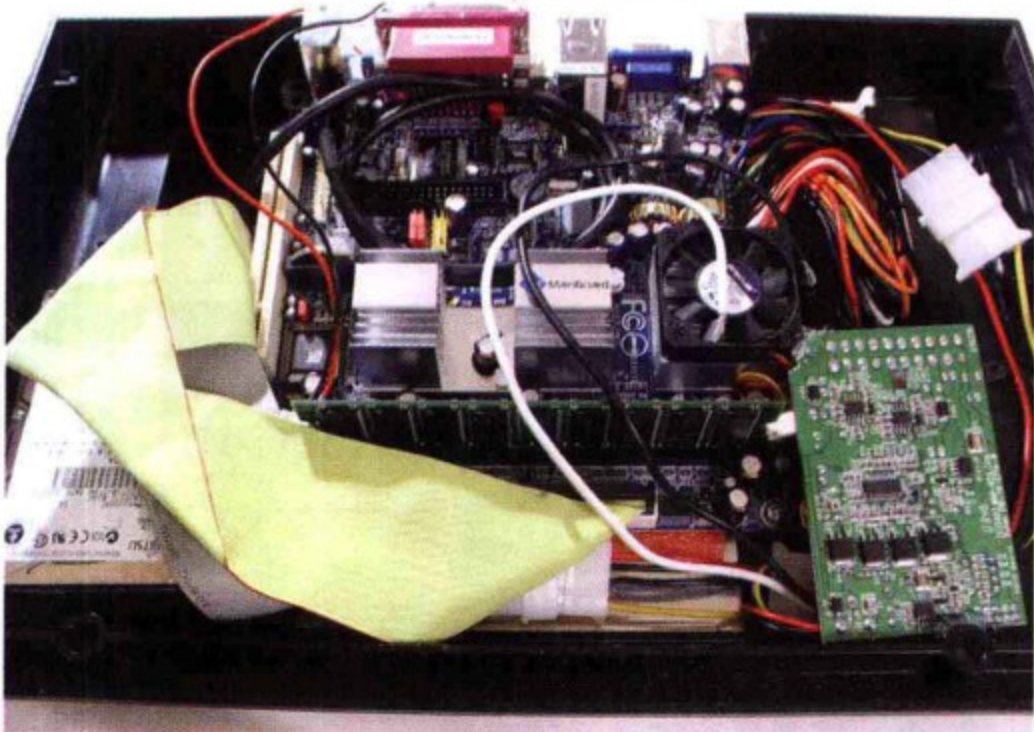
13i. 将电子集成驱动器电缆连接到硬盘。最后，把电子集成驱动器电缆翻过硬盘，并将其连接到丝网印刷上标记为“次要”的电子集成驱动连接器（最靠近硬盘的那个连接器）上。



PW70电源模块

将PW70电源模块安装到机箱中，是本项目中一个比较棘手的难题。ATX连接器与雅达利机箱内部的垂直空间相比，要高得多，因此，要找到能够安放这个装置的最佳位置可能要费些周折。

13j. 将ATX延长电缆（现在已经焊接到主板上了）连接到电源模块的ATX连接器上。接下来，把电源模块倒过来，装到雅达利机箱的右上角。把电缆塞到电源模块下面，以便连到CD-ROM和硬盘的连接器上。我们也应该把黑白电缆送到整个系统的后面，因为在本项目后面的进程中，我们将把它们焊接到控制板的电源连接器上。不用任何固定材料，电源模块就应该能稳稳地放在那个角落，但你最好用一些热胶将其固定，这样一来，当你再次往机箱内安装部件时，它就不会移动了。



安装在雅达利2600内（右上角）的电源模块。

13k. 将个人计算机电源连接器连接到硬盘和CD-ROM。

USB部件

接下来的操作便是把所有的USB部件安装到机箱内。这些部件包括迷你USB集线器、无线键盘/鼠标接收器、802.11b网络接口卡以及两个钢铁适配器。这些部件不论放在机箱的哪个地方，都能很好地放置。由于它们都是用标准USB电缆连接的，因此不管将它们放到机箱的哪个角落或夹缝中，电缆的长度都足够。

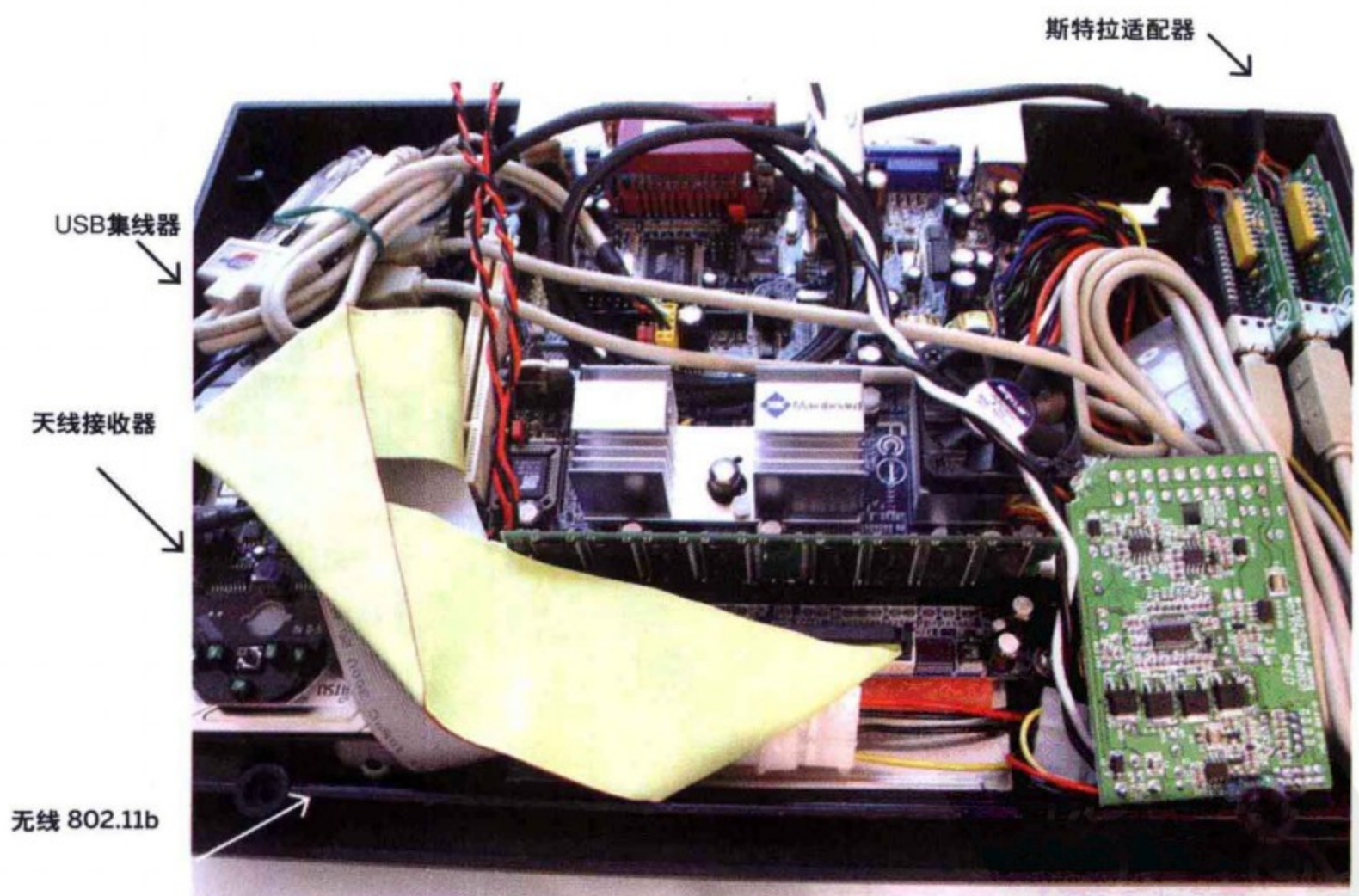
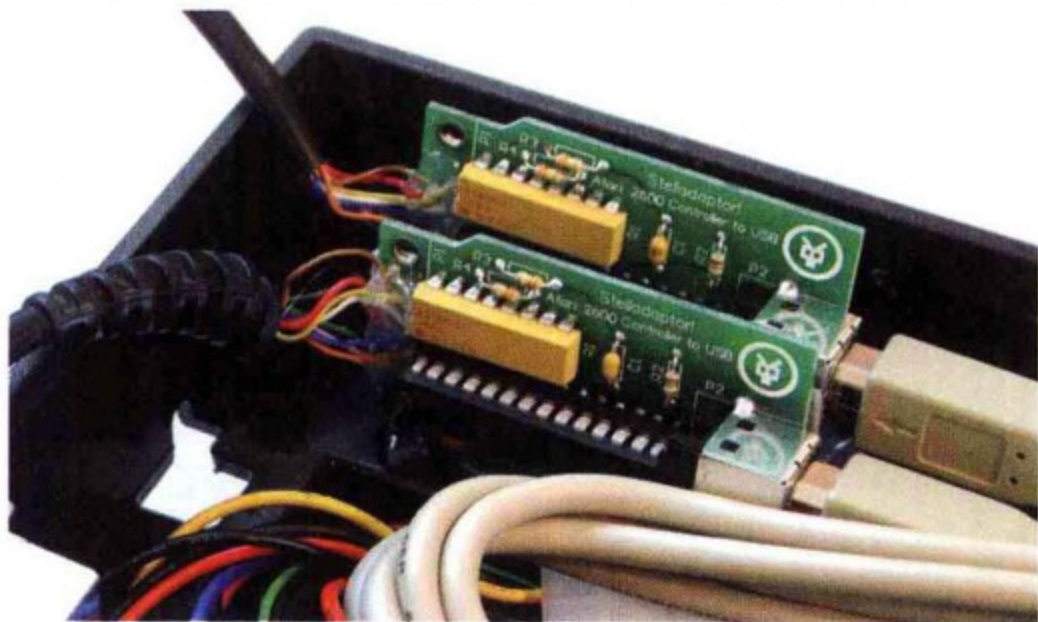
13l. 将改造后的USB数据接头插入主板顶部的丝网印刷上标有USB的黄色连接器内。将A类型外螺旋-内螺旋电缆延长线的一端连接到D-连接USB网络接口卡上，将其另一端连接到改造后的USB数据接头的一个连接器上。

13m. 在D-连接USB网络接口卡上粘一块2英寸泡棉胶带。这种材料非常适合粘在硬盘下面的空白区域内。小心地将其塞入硬盘下方并压紧，以使其固定在机箱底部。

13n. 在迷你型四端口USB集线器下面粘一块4英寸的泡棉胶带。将这块纵长的设备装入雅达利机箱的左后边位于硬盘后面的位置。实际上，迷你型集线器的一端位于硬盘顶部，和机箱后面倾斜。要注意，不要挡住硬盘上标记了“请勿遮挡”警示语的孔。这是硬盘的通气孔；如果把它挡住了，可能导致硬盘过热或停止运转。将迷你集线器连接器连接到USB数据接头上的其他连接上。

13o. 将无线键盘/鼠标接收器电路板安装到硬盘顶部。将两长条泡棉胶带粘到电路板的焊接面（上面没有部件的那一面）。然后将其按到硬盘顶部粘牢，再次注意，不要遮挡住硬盘上标记有“请勿遮挡”字样的孔。

13p. 将钢铁适配器固定在机箱的角落，位于ATX电源连接器的一堆导线上方。两个钢铁适配器都能很好地侧着紧靠在机箱边缘。将每个钢铁适配器的USB电缆绕过位于其处理器和散热器前面的主板，将其连接到迷你集线器。如图所示放置钢铁适配器，使USB连接器朝向机箱前面，9根导线朝向机箱后面。用热胶将该模块固定。



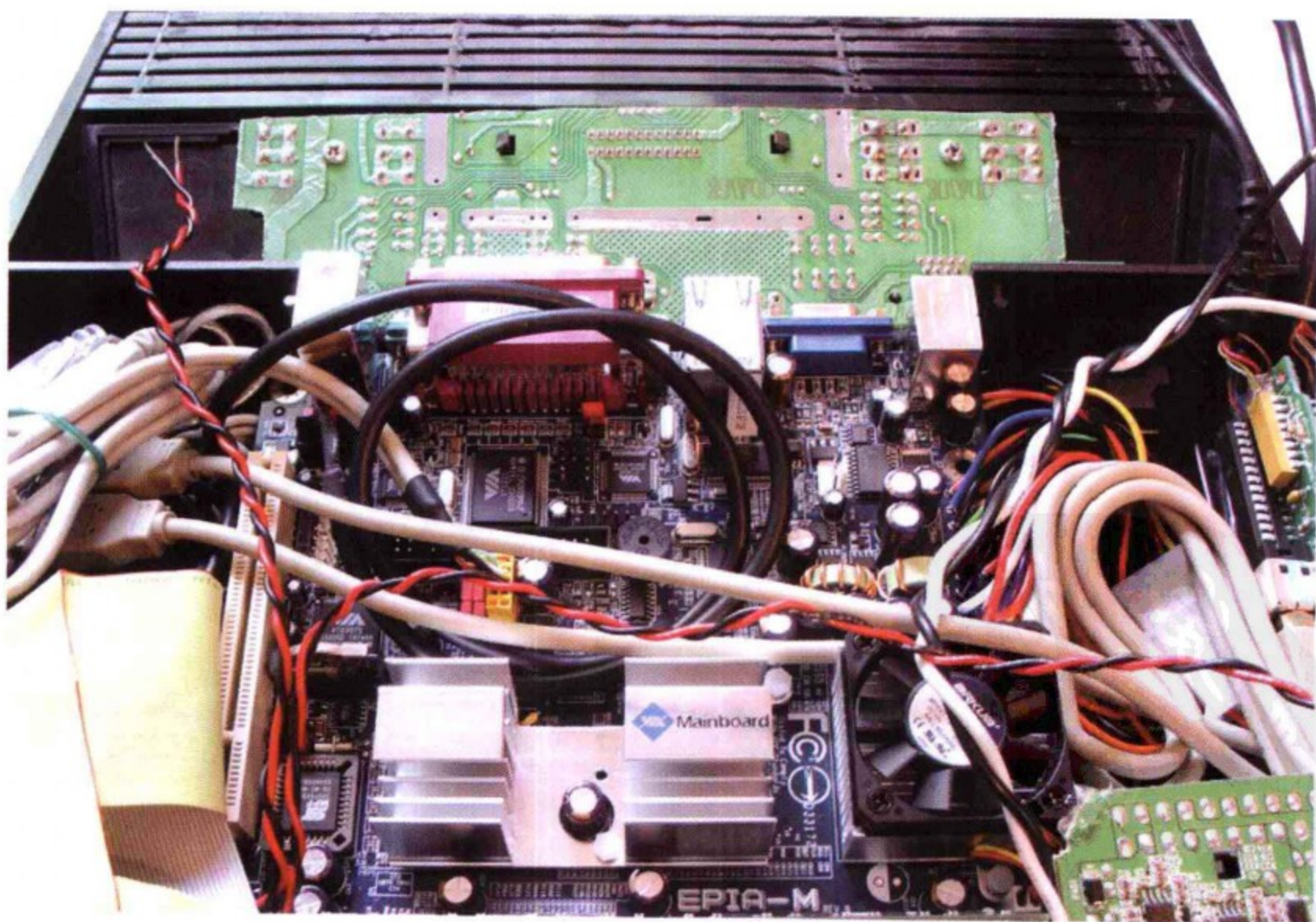
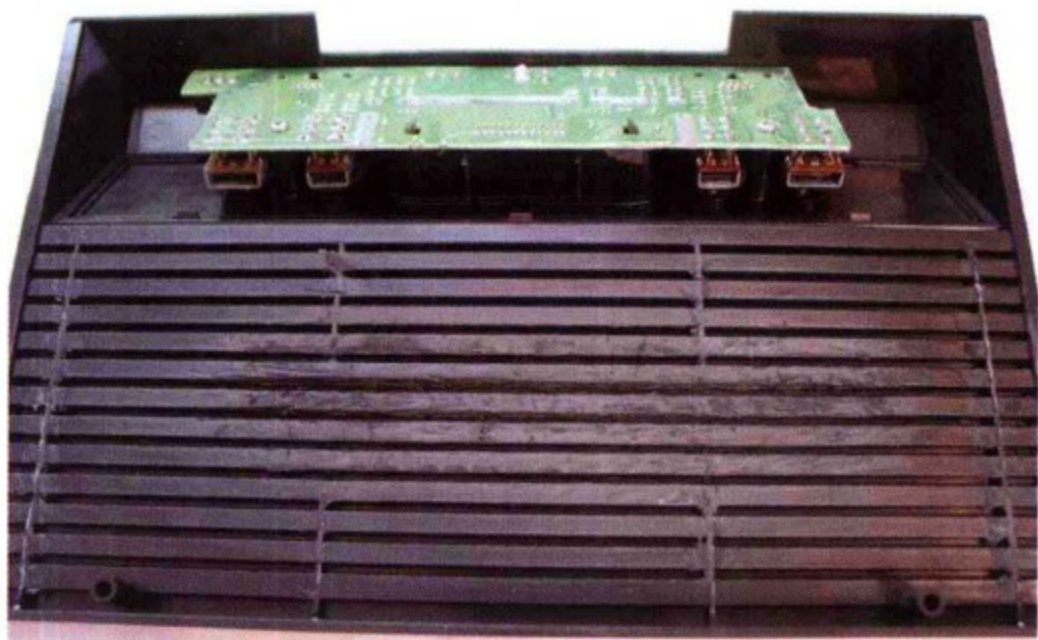
这是安装在雅达利2600内的所有部件。



控制面板

还记得我们在本项目之初花了大量时间制作的控制面板吗？那么，现在我们应该把它安装到机箱里了。在开始做之前，不要忘了把4个圆形的缓冲器放在每个开关的顶部。当把控制面板放置妥当之后，把刚打开机箱时存放在一边的两个螺栓插入控制面板上的两个孔中并拧紧。

安装在雅达利2600机箱顶部的控制面板。

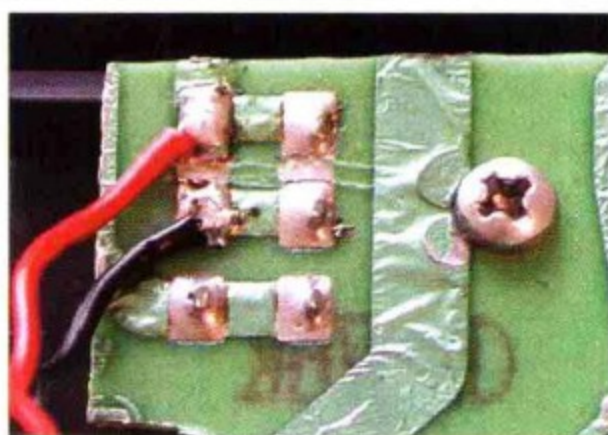


排列好的雅达利2600机箱，
只待连接。

14. 将导线连接到控制面板上

现在，我们需要把所有与控制面板有关的导线焊接到控制面板上。焊接导线最简单的方法是将雅达利机箱（现在里面已经放置了控制面板）的上半部分倒过来，使它与下半部分机箱背靠背挨在一起，如前图所示。这样一来，你就可以很容易地在机箱上半部分和下半部分之间焊接导线和焊盘。

14a. 给电源开关焊接导线。首先，将前端面板焊接接头上的红色与黑色引脚焊接到S201连续性开关左上方的焊盘上（如图所示，从电路板的焊接面观察它，它就在控制面板的左上角）。



对于这个开关来说，不用考虑导线的极性。

14b. 给无线键盘/鼠标开关焊接导线。现在，将无线键盘/鼠标延长电缆的导线焊接到S202连续性开关左上方的焊盘上（如果你是从电路板的焊接面看的话，它就在控制面板的右上角）。

14c. 给电源接头焊接导线。接下来，将电源模块上的黑色与白色导线焊接到控制面板的电源接头上。黑色（接地）的导线焊接至前面的焊盘上（如图所示离你最近的一个焊盘），白色（+12V直流电）的导线焊接到另外一个焊盘上。本步骤中，导线连接的极性非常重要。在给系统供电之前，一定确保黑色和白色的导线焊接到了正确的焊盘上。



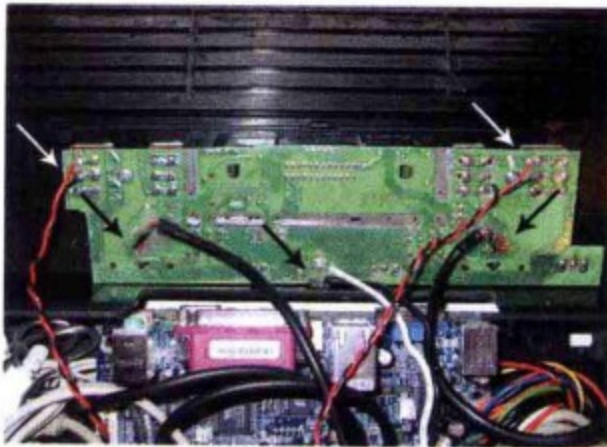
在该步骤中一定要确保导线焊接到合适的焊盘上。

14d. 将每个钢铁适配器的9根导线焊接到控制面板的DB9连接器上。将插脚1与插脚1相连接，插脚2与插脚2相连接，对于钢铁适配器DB9的每个连接都是如此。在焊接导线的时候，你要确保注意到了DB9连接器的合适的引出线。操作中很容易打乱插脚的排序及方向。如果你在完成项目之后钢铁适配器不能正常工作，最有可能的问题便是导线排序不正确。



14e.用热胶固定连接。当把所有导线焊接到控制面板上以后，用热胶对连接点进行覆盖，以对其进行保护和加强。当合上机箱时，热胶还起到拉力缓冲器的作用。

此时此刻，我们已经将本项目的
所有连接处理完毕，现在，我们
可以合上机箱了！



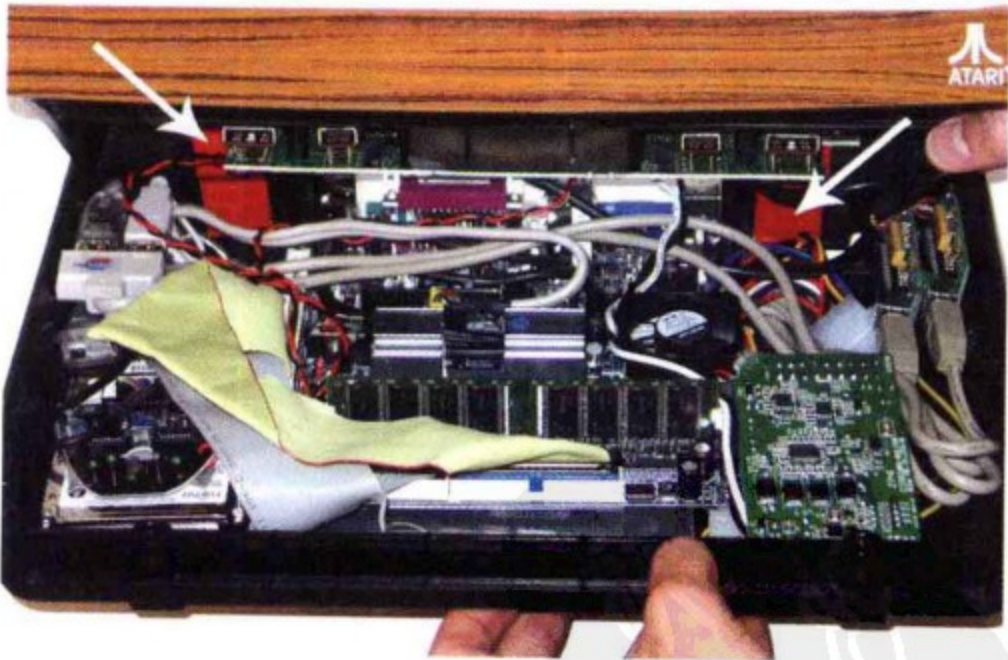
现在你的控制面板上应该有3对导线以及焊接在它上面的DB9连接器。它看起来应该与图中所示的差不多。

15. 合上机箱

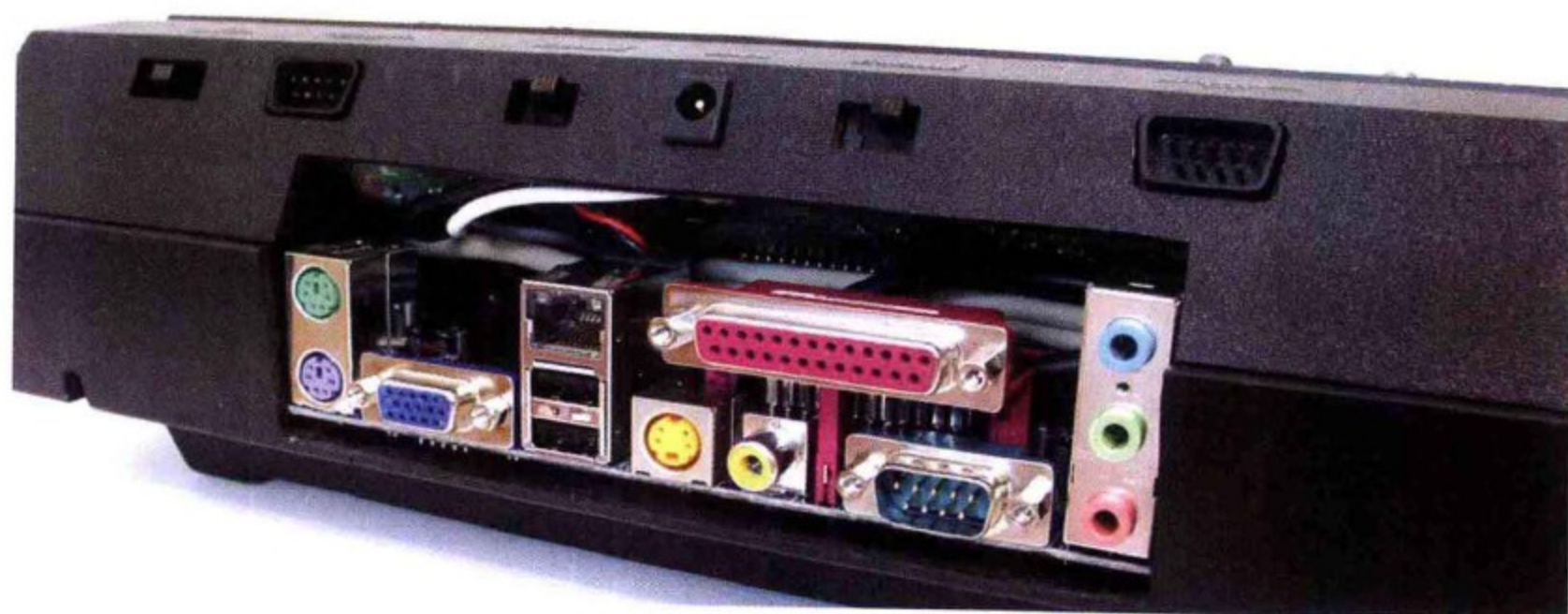
15a. 确保所有部件和电缆都已经正确连接。现在最好再次测试一下这台计算机的功能，以确保它能像装入机箱之前一样运转良好。

15b. 将上半部分机箱放在下半部分机箱上面，要特别小心，不要挤到或压到任何导线或部件，或意外地将主板折断。如果机箱不能顺利合上的话，往里面看一下，查找是什么东西导致的。有可能只是简单的一根导线或电缆夹在中间了。把形成障碍的东西移走，直到机箱能够顺利合上为止。如果还有其他问题，把上半部分机箱移开，把问题补救一下就好了。注意，当你把两半部分合在一起的时候，不要挤压到CD-ROM光驱、动态随机存取存储器或者主板等。

15c. 用泡棉胶带制作“铰链”。
待到两部分合在一起以后，你会看到，为了安装主板，我们在前面已经把机箱底部的原装螺栓去掉了，因此机箱后半部分轻微地敞开着。用机箱内侧的泡棉胶带将后面机箱关紧。此时泡棉胶带起到铰链的作用。如果你有足够的信心，你可以用两段短一些的衣架吊带来制作铰链，将它们钻进机箱后面的内侧，并用螺栓和螺母将其固定。不管采用哪种方法都可以，但衣架吊带会更结实些，且不会因为受热而变形。



恭喜！机箱改造已经完成。



完成 X

现在去使用它吧 >>

使用



让你的复古游戏机 大展身手吧

关于本系统需要注意的地方

雅达利2600个人计算机启动非常迅速，并且运行多数仿真器程序和包括强力DVD在内的许多网络链接都没有问题。如果与显示器相连，雅达利2600个人计算机可以轻松地用于传统计算机任务的处理，比如网上冲浪、收发邮件以及文字处理等工作，都不会有明显的延迟。

该系统与我家的无线网络相连，这就使得用作下载升级的仿真器和新游戏存储器对它如同是小菜一碟。当我用它播放DVD时，它会变得非常热，因为播放DVD需要用到大量计算能力。然而，我已经有应对计算机过热的经验和教训。如果有必要，你总可以把一些冷却的方法加以翻新用到它身上。

如何找到一台雅达利2600

我们不需要对雅达利系统本身进行处理，因为我们并不使用其实际电路系统——我们只是对几个开关和连接器进行了一点改造。

几经光顾跳蚤市场（这是我的另一项爱好），我找到了4个雅达利2600系统——其中一台仍可使用的六开关原型机花费了20美元，3台四开关的原型机分别花费了5美元和1美元。

关键是机箱完好且看起来依旧精美。同时，我确信顶部的开关功能完好（对于四开关原型机，有两个双态开关和两个连续性开关；而六开关原型机有四个双态开关及两个连续性开关），后面的连接器也没有受到任何损害。如果你所居住的地方并没有像样的跳蚤市场或计算机专卖商店，那么你的最佳选择便是到网上寻找一台雅达利2600。eBay (ebay.com) 和“雅虎拍卖” (auctions.yahoo.com) 都是非常不错的选择，复古游戏爱好者也常去“雅达利时代” (atariace.com) 和8比特经典 (8bitclassics.com)。用5~50美元，你想找到一台雅达利系统应该不会有太多困难。

我主要的担忧是无线键盘/鼠标，由于我们对它们进行了改造，其无线接收范围便从原来改造之前的6英尺变为现在的仅仅1英尺。这可能归咎于电子噪声，或者是接收器被厚厚的塑料机箱阻挡着的原因。因此，如果我就坐在这台机器前面，我宁愿采用有线的键盘和鼠标。

如果你打算有一段时间不使用它，你不妨到“最佳电子” (best-electronics-ca.com) 买一块原装雅达利防尘布（样式型号#CB101188-GL）。它是用棕色的乙烯基材料制作而成的，上面印有雅达利金黄色的商业标志。这样，当你不使用这台机器的时候，它也不会落满灰尘，而且防尘布看起来也非常不错。

希望你用这台机器玩得愉快！

将计算机系统装进视频游戏系统控制板

用老式视频游戏控制板制作可以使用的计算机系统总是很让人着迷。以下列表中是一些人们尝试过的比较有趣的项目：

NESPC: mini-itx.com/projects/nespc

雅达利800ITX: mini-itx.com/projects/atari800

动物超级任天堂: mini-itx.com/projects/animalsnes

播放平台PC: mini-itx.com/projects/playstationpc

播放平台2PC: mini-itx.com/projects/playstation2pc

梦工厂PC: mini-itx.com/projects/dreamcastpc

土星PC: mini-itx.com/projects/saturnpc

雅达利2600个性游戏的工具

西蒙·卡雷斯

尽管雅达利2600差不多是最早的游戏控制板，它却有十分丰富的个性游戏场景。那些代码编写人员制造出数量惊人的新材料，从角色扮演游戏到奇异的益智游戏，再到经典游戏的升级改版。最重要的是，雅达利2600场景游戏似乎生存在一种和谐而相互理解的气氛中，没有牢骚、群体冲突或其他恶作剧。

你如何为雅达利2600创造新的游戏级别呢？好问题！

雅达利时代举行一系列优秀的竞赛，在那里你可以对新的游戏级别进行开发和创新。通常，完成并付诸生产的盒式磁盘内包含获胜者开发的游戏级别。更为重要的是，参赛者经常会在竞赛结束之后自制实用的工具。

尤其是，如果你愿意成为一名赛车手，印地赛车500XE赛车设计器能带给你大量乐趣。其网址为atariage.com/features/contests/indy500XE，其易于使用的基于Windows的赛车设计器使你能很容易地创造新赛车、加载和保存赛车……并且你能用它产生一个复体，从而直接测试你的创新成果。

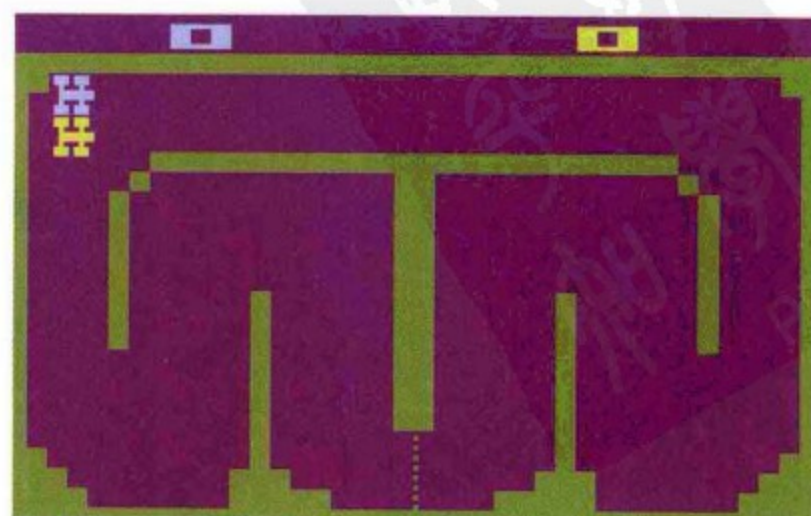
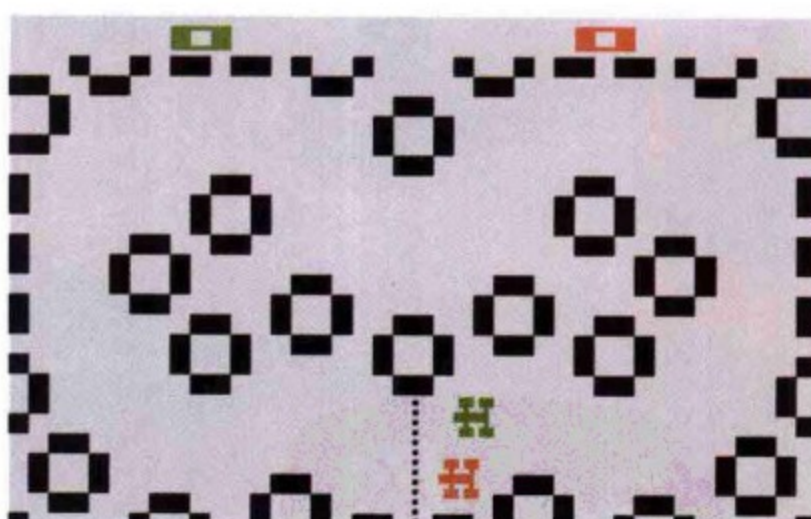
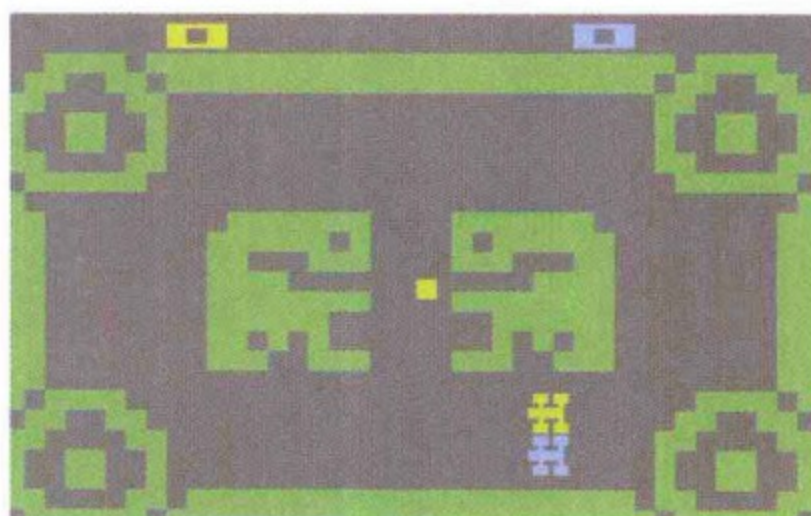
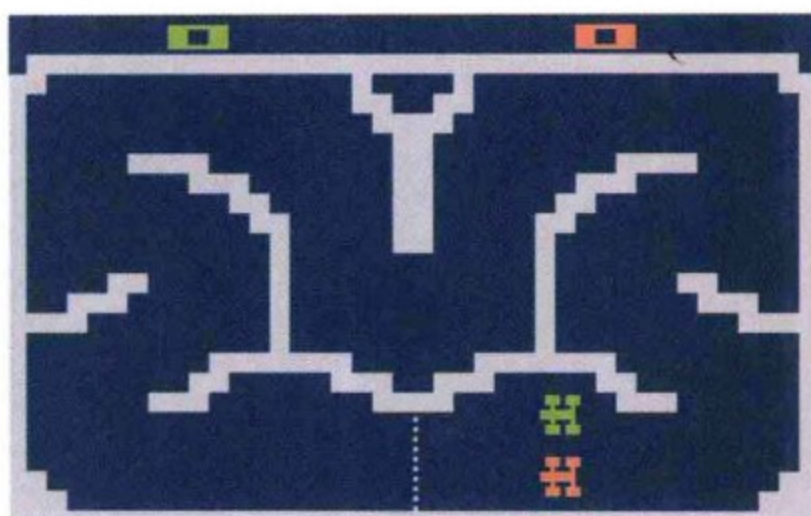
重生战场设计工具atariage.com/features/contests/CombatRedux也有类似的作用。设计出一道游戏级别，并直接将其在仿真器上运行，是一件非常有趣的事儿。

目前似乎只有这两款全功能级别设计工具可用。其他工具需要一些辅助工具，如atariage.com/software_hacks.html，需要非常复杂且耗时的二进制改造。然而，照目前形式看来，开发爱好者小组也许会生产出更高级的工具，现在人们编写冒险地牢编辑器已取得重大进展——人们正计划编写更多设计工具。

临近尾声的雅达利时代甚至还在通过某种方式发出它最后的声音，它提供译码资源，其优秀的译码网页（atariage.com/2600/programming）链接至柯克·伊斯雷尔的最高级别2600-101基本指导（atariage.com/2600/programming/2600_101）。

对于那些已经生产出来的个性游戏级别而言，访问雅达利时代的2600搜索页面，点击“罕见”下拉框按钮，并点击“搜索”按钮均可将它们找出来（atariage.com/software_search.html）。

摘录自《游戏改造，100个工业级提示和工具》，西蒙·卡雷斯。版权2004，奥莱理媒体有限公司。



播客101

菲利浦·托罗恩

在网页上、手机上甚至在
路上录制音频访谈，再将其
处理和发表 >>

准备：第79页 制作：第80页 使用：第85页

制作属于你自己的播客

播客让我感觉到我主载了电台节目；让我感觉到我可以采访任何我想采访的人，并且通过网络将它传播给其他想听的人。

播客包括制作自己的音频文件（通常以MP3、Ogg或者WMA格式保存），然后将其发表在网络上的某个地方，设置搜索描述并提供RSS（真正简单的整合）订阅器。然后订阅的人们就会把它下载到iPod、手机、iTune目录下或者其他任何他们愿意存放的地方。你将会看到，任何人都可以这样做，使用的软件全部免费。

播客的风格尤其适合采访。我已经通过Skype或iChat（另注：私下进行）采访了来自世界各地的制作爱好者，并使这些采访以播客的形式供人们收听。登录makezine.com可查看大量例子。

飞利浦·托罗恩是本书英文版一位副编辑和《音频：所有你可以用一只iPod分享的DIY音频》的制作人。你可登录makezine.com查看他的博客以及他的音频作品。

发布电话录音

你想在业余时间里成为一位文化先锋，又不花费分文吗？我们教你如何实现。

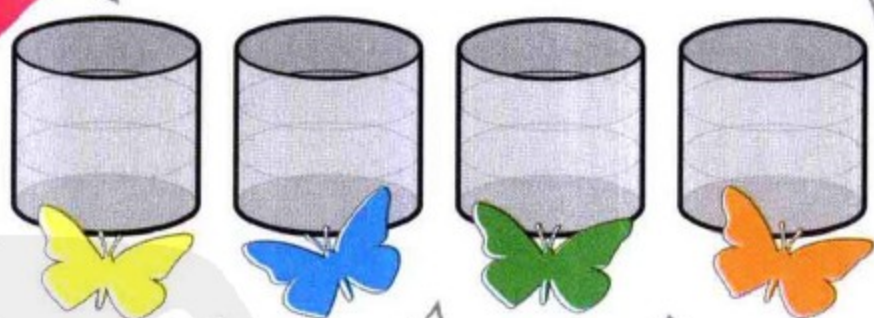


若你已经将音频录制完毕，你可以利用诸如Audacity等音频软件对其进行加工，往里面加入一些解说性的材料或音乐，以及对它做任何你想实现的效果。将其修改完成之后，你须把它导出成标准的下载格式，如MP3或Ogg Vorbis。

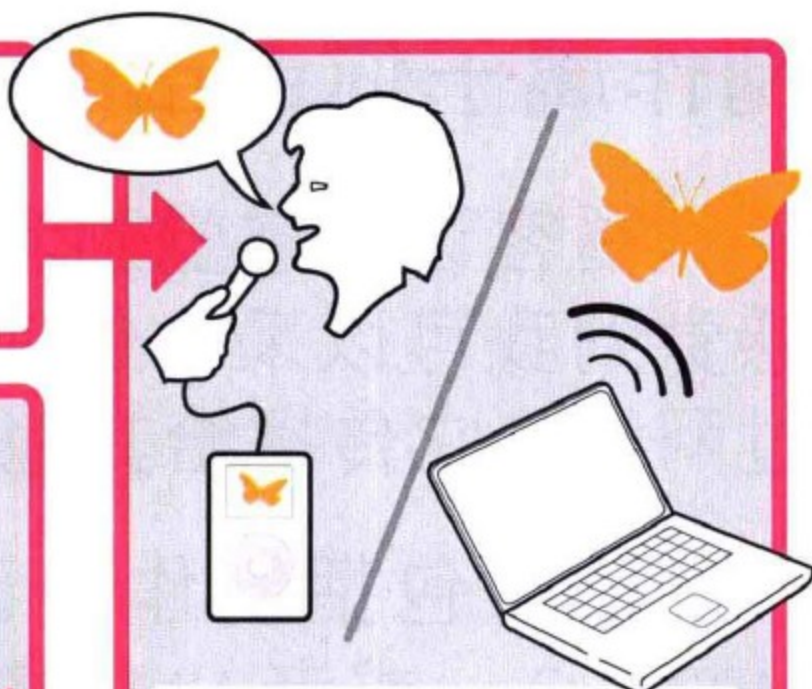
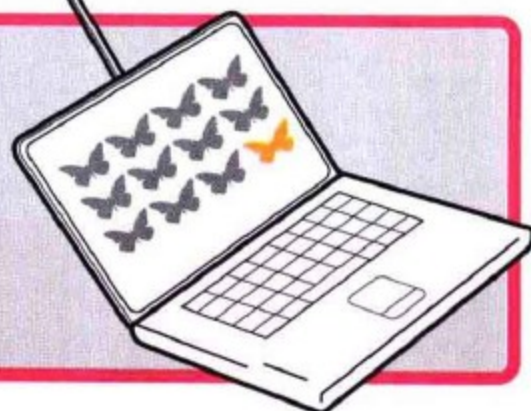
将其贴上关于你的节目一些基本信息（也可以额外插入图片）的标签后，你须将其上传至公共服务器的目录下。订阅你播客的人很快会浏览到一系列精彩的节目。



你的RSS文件会将你可用的文件罗列出来并为其加上时间戳。这样你的听众的播客订阅软件就可以识别哪些节目是最新且可以下载的。经常更新，播客订阅器会自动下载更多节目。



如何接收：为了订阅某播客，将其一行的RSS地址拷贝到你的播客订阅器里。该项服务是免费的。播客订阅器为定期为你更新并下载新播客。如果这样做有效，就可以了，如果不奏效，只须将它删除并移至下一行即可。



你可以以相对低的采样率用mono录制采访及其他谈话音频。因此，不管是当面还是电话采访，你都可以用非专业设备来录制音频，而音效也很好。以零成本，决胜千里，赶紧行动吧！

准备



软件

我在播客制作过程中所使用的全部软件及程序都是免费的，这非常方便。下面是它们的具体内容及下载地址。

			平台
			<div>Windows</div> <div>Macintosh</div> <div>Linux</div>
功能	软件	参考网址	
拨号服务	Skype	<div><div></div><div></div><div></div></div> skype.com	
	iChat/AIM	<div><div></div><div></div></div> apple.com / aol.com	
音频流路径处理	VAC	<div><div></div></div> ntonyx.com/vac.htm	
	Soundflower	<div><div></div></div> cycling74.com/products/soundflower.html	
	Soundflowerbed (optional)	<div><div></div></div> cycling74.com/products/soundflower.html	
	Lineln	<div><div></div></div> rogueamoeba.com/freebies	
	AudioHijack Pro (optional)	<div><div></div></div> rogueamoeba.com/audiohijackpro	
音频录制/混音	Audacity	<div><div></div><div></div><div></div></div> audacity.sourceforge.net	
	GarageBand	<div><div></div></div> apple.com	
编码	LameLib	<div><div></div></div> spaghetticode.org/lame	
	LAME	<div><div></div></div> mitiok.free.fr	
播客接收（称播客接收器或播客订阅器）	iPodder	<div><div></div><div></div><div></div></div> ipodder.sourceforge.net	

制作



教你如何逐步制作播客

开始>>

时间：一下午 复杂度：低

1. 录制素材

当面录制

在笔记本电脑上录制。如果你只是自拍，或是正在做一场面对面的采访，只要使用笔记本电脑或话筒来录制就可以了。你需要具备一款音频编辑软件。如果你已经有自己喜欢的软件，那更好，一直用它就可以了。若没有，那我推荐Audacity，这是一款免费且开源的跨平台音频录制和编辑工具。下载Audacity，并花点时间去熟悉它的操作环境。可试着录制并导入一些WAV及MP3格式的音频文件，并随意剪切和粘贴一下。同时，看一下你的话筒的录音效果如何。



在便携设备上录制。如果你走在大街上，用一只iPod或其他小型录音设备进行面对面采访并进行录音，是一种更为便捷的方式。我用自己iPod里的Podzilla（参见《改造iPod》第125页）和格里芬的iTalk附件录制了一些音频。如果你是这方面的一位老手，那么，你可能已经在使用小型磁盘录音器了。

通过Skype或iChat远距离录制

使用Skype进行录制。这款免费的网络电话应用软件是进行远距离采访及制作电话会议播客的良好工具（现在我也用它来打多数常规电话）。下载、安装、注册和登录Skype。如果你的被采访对象也是这样做的，那么通话是免费的；否则，你要花费每分钟两美分去拨打他们的常规电话，不管他们在哪里。

使用iChat录音。在苹果机上，你可以使用iChat而不是Skype，但它只支持苹果TIGER操作系统10.4及其以上版本上的电话会议。

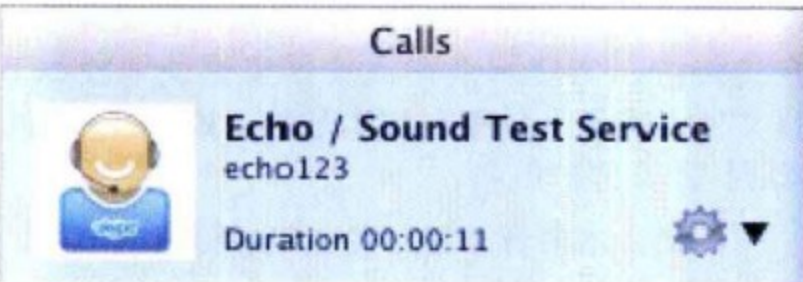
设置导出路径。现在，我们需要将Skype或iChat的音频导入到我们的音频编辑软件Audacity内。不幸的是，目前操作系统在应用程序之间传输音频文件仍然比较困难，因此我们需要用一个混合的平台程序将它们连接在一起。考虑到声音设置、声卡、输入设备以及录制软件的多种多样性，我们需要做好多次失败的准备。

音质VS文件大小

我在录制多数音频的时候都是以44千赫、16比特的立体声录制的，有低音质、高音质或减少文件大小、提高音质等选项供选择。如果你想稍后再把声音刻录进CD或保存为其他高保真音响格式，录制的时候可以选择较高音质；高质量的文件可以被压缩或转换。

用Skype或在苹果机上用iChat录音

- 1. 下载并安装Soundflower和LineIn。安装后重启机器。另外，你也可以再安装一个Soundflowerbed，它有助于快速切换的便捷按钮。
- 2. 打开系统偏好/声音。将输出设置成回放，输入设置为话筒或耳机。
- 3. 启动Skype。在偏好/音频里，将音频输出设置为Soundflower（特性2），音频输入设置为自己的话筒或耳机。
- 4. 启动LineIn。将输入源和输出设置为你的录音软件（例如Audacity）。然后点击“直通”。
- 5. 呼叫Echo123，这是Skype的测试服务，要确保你能听到测试信息并通过话筒听到自己的声音。
- 6. 启动Audacity。在偏好/音频 I/O下，为回放和录音设备选择Soundflower（特性2）。



7. 在Skype里呼叫Echo123（或继续与之交谈），并在Audacity里开始音频。如果一切正常，你就能把这段声音录制下来。

解决困难

为了进行软件之间的交互沟通，一些软件必须要在其他软件之前启动。不幸的是，根据系统的不同，它们也有很大的不同。因此，如果这个Skype-LineIn-Audacity排列不能正常工作的话，将其全部关闭并尝试其他排列。

其他更值得一提的地方

- Soundflower的路径设定为（特性16），而非（特性2）。
- 试一下另一款音频软件，比如GarageBand。
- 试一下另一款传输软件，比如AudioHijack专家（或其免费演绎版）。
- 通过计算机录制电话会议。登录第三个Skype账号，并用计算机来录音。虽然这种方法有些笨拙，需要用一台计算机来辅助苹果机，但有时确实有效。

在Windows里用Skype录音

在个人计算机（安装Windows XP系统）内，我们也可以使用Skype和Audacity。参见在笔记本电脑上录制部分（前页）关于Audacity设置的介绍（对于个人计算机和苹果机亦适用）。不同的是如何配置Skype并传输其音频。请参考下面的方法，它用的是XP的控制面板/声音属性窗口，对于许多系统都适用。但因为个人计算机有规模庞大的配置设置、声卡以及音频驱动器，你的具体设置也可能不同。

- 1. 启动Skype和Audacity。
- 2. 打开XP的音量控制属性，双击任务栏上的音量按钮便可实现。
- 3. 呼叫Echo123，即Skype的测试服务。
- 4. 点击回放并选择话筒，这在音量控制/选项内。提高话筒音量并点击确定。然后点击录制并选择立体混合声。

解决困难

在打电话之前或打电话的过程中，在Audacity里观察声音输入水平，检测声音是在何时传输的。你也可以用VAC（虚拟音频电缆），它把你所有音频设备内的音频文件传输到Audacity或其他音频编辑软件内。登录spider.nrcde.ru/music/software/eng/vac.html检查虚拟音频电缆。



2. 编辑播客

一旦你已经拥有了录音材料，你就应该把那些没必要的中断和犹豫的语气去掉，并增加一些背景音乐或其他特效。声音编辑艺术的成份多于科学的成份，而制作最佳的播客煎蛋的最佳方法便是将鸡蛋打碎。现在，我们一起动手对我们的录音素材进行编辑吧！

如果你的采访、音乐或其他声音材料的音量大小不一，就应该对其进行调整。在Audacity里面，只要选择“编辑/全选”，然后选择“效果/正常化”，就可以轻松完成这一步了。

3. 压缩文件

从苹果机上编辑并导出音频文件。Audacity并未附带有MP3转换器，因为MP3转换软件并不能合法地插入免费的该程序内。但Audacity以及其他一些音频软件可以插入第三方译码器，比如LAME。

3a. 下载MP3解码库，如果你还没有解码库，就要下载一个，它依靠你的平台工作（参见软件介绍），并将其提取到你的Audacity文件夹中。在Audacity内，打开“偏好/文件格式”，选择“找到库”，并指向转换器。现在，你就可以保存MP3了。

3b. 选择位速率，在Audacity内，位速率在“偏好/文件格式”菜单里。对于人声，我通常使用32千位节每秒，采样频率为22千赫。对于一段长为30分钟的录音，我尽量将其保存为小于8兆字节的文件。经过多次不同设置的实验，我注意到多数播客的听众都使用手机或其他一些没有太多存储空间的设备。

3c. 导出文件。在Audacity内，选择“文件/以MP3格式导出”以及/或“以Ogg格式导出”。如果你的音频编辑软件只能保存WAV格式文件，创建WAV文件，然后用另一款软件将其转换为MP3格式，当Audacity导出MP3时，系统会提示你填写标签信息。我通常先不去填写，稍后再填写（见步骤4）。



托德·科克兰的“每周播客”涵盖了数字版权管理解密学以及其他吸引人的话题，这些话题是其他人无法解读的。goeknowcentral.com。

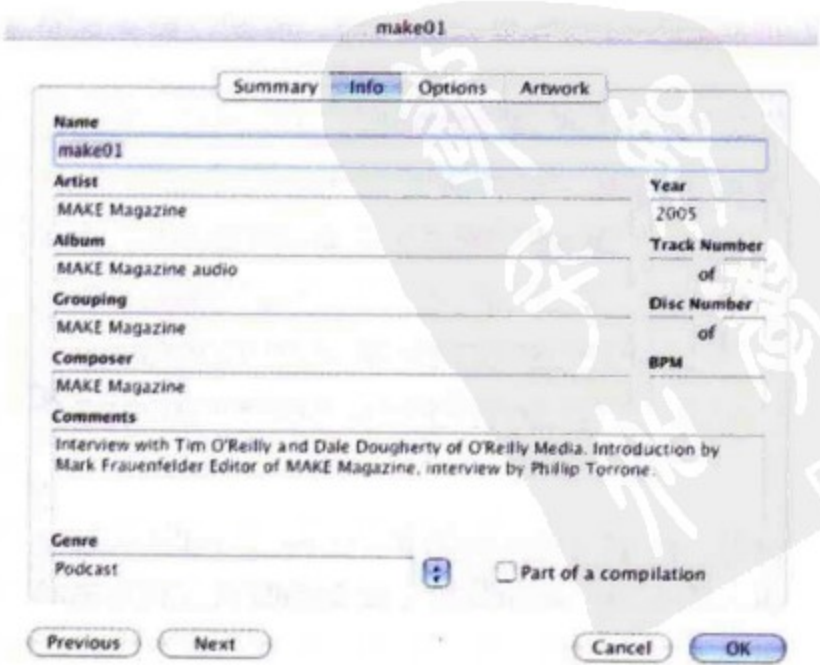
4. 为文件写标签并将文件打包

4a. 将文件命名。你随便命名你的文件（假设你保留了合适的扩展名），但如果你能遵守一定的传统，方便听众在播放器里更快地找到节目文件，将是十分细心和体贴的，如节目_标题-年-月-日.文件扩展名。

例如，本书音频栏目2005年6月1日的节目，其MP3版本应命名为：

爱上制作-2005-06-01.mp3

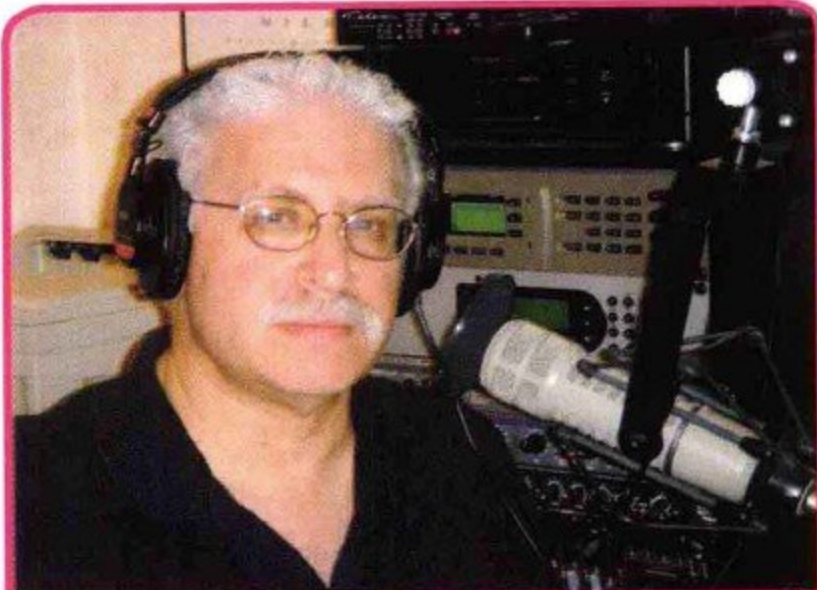
4b. 选择创作共用授权（CC License）。创作共同授权是一种更为灵活的版权（非盈利版权），它鼓励你对自己的作品保留一部分权力，同时又鼓励分享，这便是播客之所以盛行



的原因之一。你可以选择一个创作共用授权，更多信息请登录creativecommons.org。对于本书的音频栏目，我们允许复制和发布，但只允许用于非商业目的，并需要有授权才可以这样做，同时我们不允许没有许可的衍生作品。你可在creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0找到该授权。

4c. 给文件贴标签。MP3包含一些元数据文本，你可以往里面填写一些内容，比如歌曲标题、艺术家以及流派等。并不是所有的播放器都能显示这些信息，但填写上去还是要好一点儿。你可以用很多方法给MP3添加标签，但我使用的是iTune。为了实现这个目的，将相应的文件拖至iTune的面板内，然后选中它，再选择“文件/获取信息”。点击信息标签，输入你想要包含在其中的信息。对于评论，你只能用大约250个特征去描述。我通常都罗列出节目参与人、节目内容，以及创作共用授权。流派中并没有“播客”这一词，但我仍然将其输入进去。

4d. 添加插图（可选）。MP3格式同时还支持插图标签，它包括任何你想要包含在内的图片信息，多数播放器并不显示，但在台式计算机播放器和新式的彩屏iPod上都能显示。然而，加入图片就会增大文件所占用的空间，因此你应该尽量使图片为单纯的JPG或GIF格式，320×240，或更小。在iTune里，在你刚刚打开的“获取信息”窗口内，你可利用“插图”标签添加或删除图片。



道格·凯耶的信息技术会话播客涉及高级会议和有关RSS（当然）的前沿思想以及其他问题。RSS反映了科技对于社交网络的影响。你可以花费一个月的时间来学习他的材料，他的材料是很受听众喜欢的——因此，如果你喜欢你所听到的，请为我们提建议。[dougk.com](http://www.dougk.com)。

如何做好采访

尽量做到自发性强一些。保证你感到自由而健谈的最佳方式是提前做好准备。了解其背景，并知道问话筒前的采访对象什么问题。

展示，而非讲述。想象一下摄像机就在你面前。在与你的采访对象的对话中以及在收集一些对作品有用的背景声音时，将你的播客想象成为一部电影。

不要低估你的听众。当你在组织问题或进行编辑的时候，要避免那些你的听众到底知道些什么的假设。

不要低估你的采访对象。你之所以站在他面前，是因为你并不知道答案，因此，不要假设你已经知道了采访对象的立场或观点。应当怀着一种尊重的好奇心进入对话。你的任务是提示深刻观点并告诉听众这位受访对象是谁，因为其他一些陌生人并没有这样的机会接近他。

引申。如果你用一种方式并不能得到一个答案，不妨换个方法。由简单到复杂。每个人都希望被了解；那么，是否你的采访对象有一些事情想让全世界了解，而这些事情以前被践踏了或被误解了呢？

——薛尼·贾尔丁

5. 公开并发表你的播客作品

5a. 上传文件。此时此刻，我通常会将文件从iTune里拖回到桌面上，然后通过文件传输协议FTP将其上传到我的服务器上。如果节目非常受欢迎，你就需要一台服务器来处理流量问题，但通常这种主机服务都不是免费的。

一些播客爱好者用BitTorrent (bittorrent.com) 分享其作品，这种软件是免费的，但却不容易安装。其他一些播客爱好者则用苹果机的服务，但据我们所知，他们已经关掉了过于受欢迎的文件。这是我们在makezine.com上的一篇讨论。最重要的就是将文件上传至任何公开的服务器，它有你链接进去的URL。

5b. 创作并发布RSS源。当一位播客听众检查其RSS源以查看是否有新节目的时候，播客的魔力就显现出来了。如果是这样，它会将播客下载下来，稍后可以播放。一些博客应用软件，如“活字印刷”就有可以自动生成RSS源的插件，因此，如果你使用了一款这样的软件，你就应该检查一下。

否则，这里有一种方法，你可以用它将你的播客加入到任何文本或HTML编辑器内。创建一个如下所示的文件（每次你发布新播客的时候，蓝色部分是需要每次变动的；黑色文本是一个RSS模板）：

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<rss version="2.0">
<channel>
<title>Title of your site</title>
<link>http://www.yourserver/podcast_info_page</link>
<description>All about your Podcast</description>
<language>en-us</language>
<lastBuildDate>Fri, 01 Jun 2005 08:00:00 +0000</lastBuildDate>
<pubDate>Fri, 01 Jun 2005 08:00:00 +0000</pubDate>
<item>
<title>Title of your podcast.</title>
<description>Show notes and other information.</description>
<enclosure url="http://www.yourserver.com/yourfile.mp3" length="31337707" type="audio/mpeg"/>
</item>
</channel>
</rss>
```

在封闭标签内，URL的数值为该文件的服务器地址；长度为该文件的字节数；类型是文件类型及格式。其他一些可能用到的封闭标签数值包括应用程序/ogg（专门针对Ogg Vorbis）、视频/mpg、视频/quicktime、图像/jpg，以及应用程序/x-bittorrent。你可以登录blogs.law.harvard.edu/tech/rss，学习更多关于RSS的性能的知识。lastBuild和pubDate是RSS源最后升级和发表的时间（对于我们也是一样）。及时更新这些动态有助于资源嗅探程序知道你何时发表了新内容。

保存这份文件，以纯文本格式，扩展名命名为“xml”（例如podcast.xml）。然后将该文件上传至你的服务器。这是一份告诉资源嗅探程序你有什么内容的文件，还告诉它，不论何时，只要你发表了一份新播客，你就会将另一“项目”部分上传。

5c. 创建大纲处理标记语言节目提醒（可选）。大纲处理标记语言（OPML）是一种HTML/XML相关文件，用以创建大纲。一些播客爱好者为其节目创建OPML格式的提醒，并随着XML一并上传，这给可兼容的资源嗅探器带来更多丰富的文件。虽然并不要求必须这样做，但到opml.org查看一下还是值得的。

5d. 发表到网络上。你马上就要成为一名播客主持人了！现在，你需要让世界知道你的播客的存在。有几个网址目录，你可以到上面注册播客，里面有更多更为专业的人士。比如，到audio.weblogs.com、podcastalley.com以及odeo.com填写几份表格就可以了。

你已经对音频材料完成了录制、编辑、压缩、加标签、上传、公开和发表。你现在已经是一位播客拥有者了！大声讲出来——欢迎来到革命时代！

用“车库乐队”创建音乐介绍

如果你使用“车库乐队”，你可以使用循环浏览器来给你的播客添加音乐。从“车库乐队”直到Audacity音轨，我为本书的音频栏目添加或删除鼓奏音乐。看啊，这简直就是一支免费的乐队！



找到自己及他人的声音

给自己拉听众

接下来是所有环节中最重要的一环：给自己拉听众。将你的播客告诉人们。参与播客网站的论坛。听取任何你收到的听众反馈，并用来打造更为精彩的播客。

但给自己拉听众的最为可选的方式还是通过你的材料。我能给的最好的建议是跟着你的感觉走，做自己认为有激情的事儿。如果你的节目非常优秀，并且保持及时更新，人们就会找到你。

寻找其他播客

网站上播客的类型就和网站本身一样，参差不齐。绝大多数播客都是一些博客爱好者，用音频媒介来做其博客网站的补充。播客不需要经过审查，它们也没有任何时间限制，也没有什么规则。

为了了解关于主流播客的更多信息，请登录我最喜欢的播客小巷podcastalley.com。

你也可以在audio.weblogs.com查看网络上最新发表的播客。当有新播客发表的时候，该网站通常就会被通知并发布这个列表。如果你准备收听你的第一份播客，那么现在是时候用一款程序来为你及时获取播客信息了。

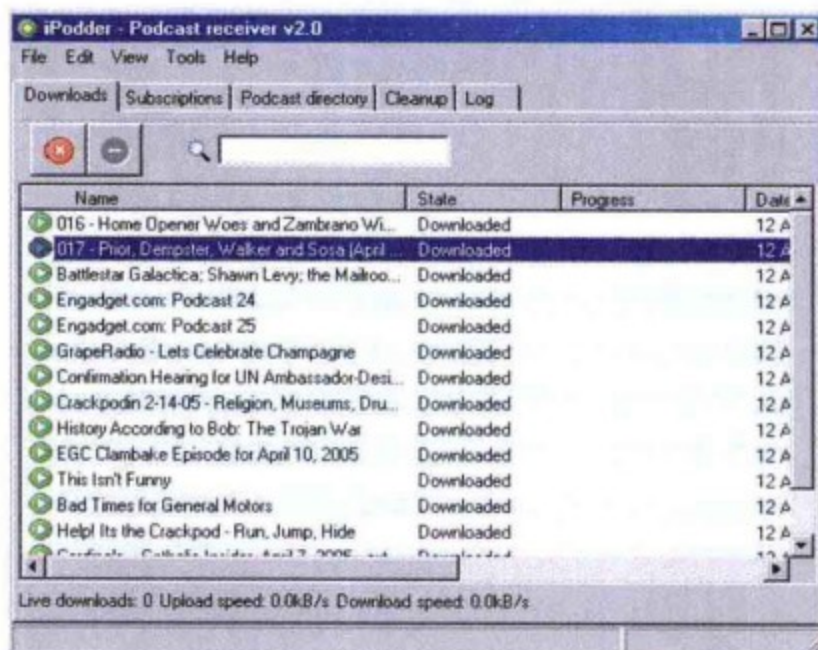
收听其他播客

你也可以在你发表播客的网站上浏览并搜寻其他人的播客。再次说明，在这些网站里，我最喜爱的是“播客小巷”，它以其自己的论坛和投票排名为特色。

在应用程序方面，数十种资源嗅探软件已经问世，并且，我尝试过的多数软件的效果都非常好。iPodder.org是获取可能的资源的优秀软件。我最钟爱的软件便是iPodder，这是

一款标准而免费的跨平台应用程序，它支持BitTorrent，并且使你不用进行手工剪切和粘贴就可以在iPodder.org目录上获取播客源。

播客可用于任何类型的文件，不仅仅是音频。追随着科技进步的潮流，视频播客（亦即“广播客”）开始崭露头角，我们在以后将会对其进行解释。



《黎明与绘画展示》是由位于威斯康星州农场的一对夫妇主持的具有历史突破性的播客，它未经改编，每周发行四次新作品。dawnanddrew.com。

鼠标制作的小机器人

加雷斯·布莱韦恩

只要用几种小零件儿，你就可以把一支旧计算机鼠标变成有趣的小机器人 >>

准备：第89页 制作：第90页 使用：第99页

高雅艺术之制作“弗兰肯鼠”

本项目是将一只旧的数字计算机鼠标变成一个可以让友人愉悦、使同事惊叹的小机器人。鼠标机器人的行为也自然酷似老鼠。它能在地板上迅速溜走，这要归功于它那小巧的发动机。而当这只小动物碰到其他物体的时候，它还会向相反的方向行进。

这台机器人的“大脑”是一份基于音频操作放大器（op-amp）之上的精巧改造，这种放大器的芯片通常用于驱动应答机器的扬声器以及其他一些低保真设备。根据兰迪·萨根特的开创性设计（见第92页），本鼠标机器人应用这款芯片来刺激发动机电源级别的高敏感输入。其结果便是成为一个可以装在鼠标内的简洁而反应迅速的数字电路。

加雷斯·布莱韦恩为《连线》杂志及其他一些出版物写作科技和文化的作品，并是本书英文版咨询委员会的一位成员。他还是streettech.com的“总机器人”。

鼠标内部

一只看上去很温和的鼠标，如何变成行动迅速而又能自由移动的光子动物呢？

模拟（非光学）鼠标根据两根轴来提取小球的运动，这两根轴能够转动类似齿轮的小轮子。这些小齿轮在红外线发射器和接收器之间转动，而红外线发射器和接收器则能捕捉到闪动的影子，从而来读取水平和垂直的方向以及运动速度。反向挤压这种二极管发射器，就会将它们变成老鼠的“眼睛”。

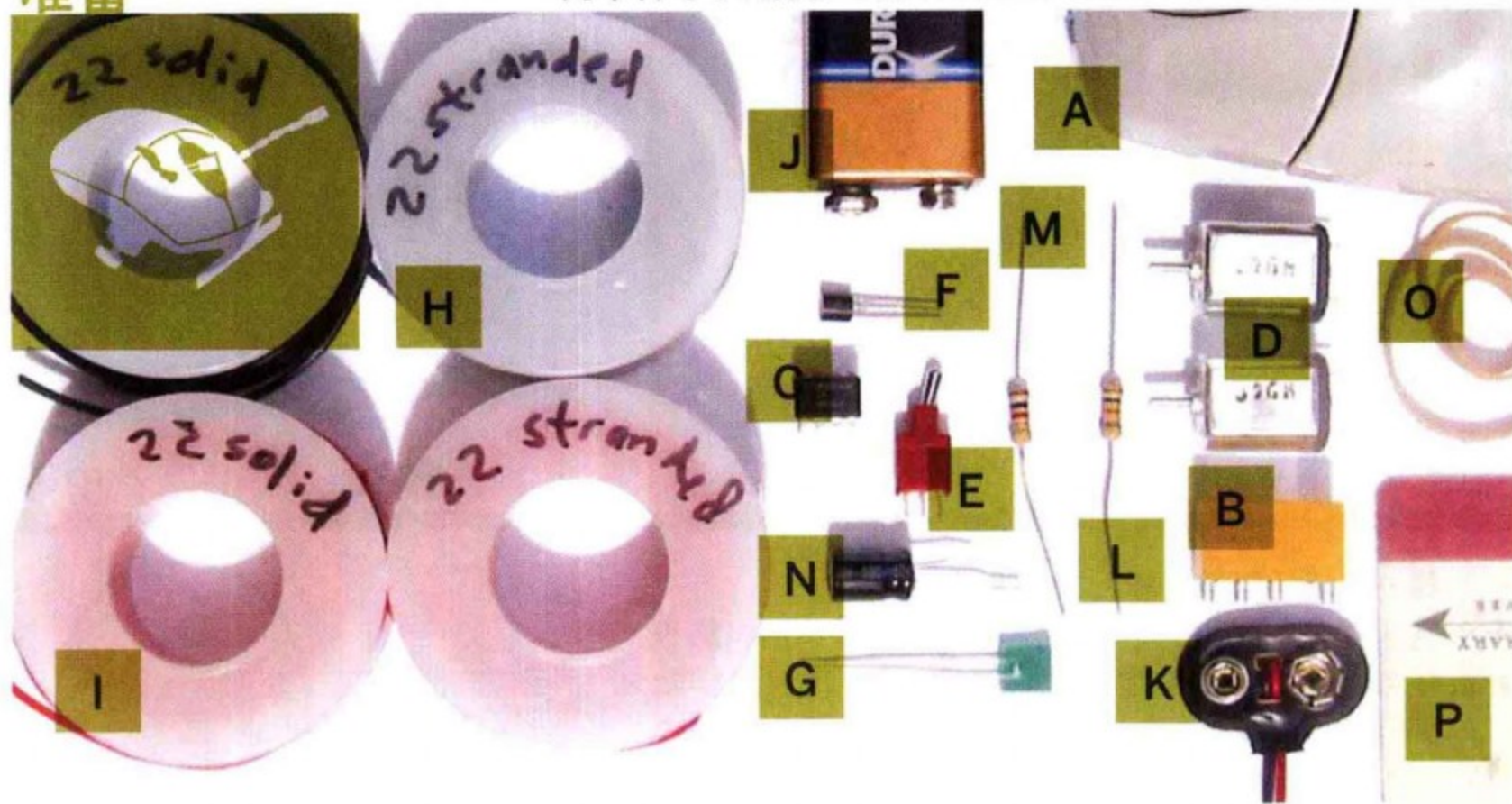
老鼠的缓冲器（用鼠标的一个按钮做成）将一个充满电荷的电容器清空并转移到一个继电器内，这便暂时地交换了发动机的电压方向，从而使老鼠向着相反的方向运动。

兰迪·萨根特的“赫比”（如下图所示）拥有首款基于LM386的机器人。它在1996年的机器人竞赛中以最后一名成绩而结束了生命，但却将许多衍生设计版本传播了下去。

眼部光量的差异被放大并加入到两个串联的发动机的电路中。当其中一个发动机提供较小的动力时，另外一只发动机便以较大功率运转，从而改变机器人运动的方向。

准备

材料列表请参见makezine.com/02/mousebot。



首先，你需要一只模拟鼠标（而非光学鼠标），将其分解而得到它的外壳以及几款部件。如果你没有一只这样的旧鼠标或相应的零散部件，可以向朋友或同事要。或者，你也可以买一只超级便宜的鼠标模型，里面有足够的空间，可以将所有部件填充在里面。鼠标的体积越大、外形越对称，改造起来就越容易。有着曲线形、非对称外形的“便捷”鼠标往往会带来很多问题。

其他部件，你可以拼凑或到电子商店购

买。而对于发动机和其他一些特殊部件，我们推荐的优秀资源为戴夫·哈里昆的太阳能机器人商店（solarbotics.com）。只要可行，我们都尽可能地将太阳能机器人商店的部件一一罗列出来，而现在，他们更是提供一款鼠标工具箱，其价格大约为20美元（不带鼠标）。

关于电子信号图，请参见第103页。

材料：

鼠标外壳 [A]

2只光敏感受器

取自鼠标内

SPST触摸开关

取自鼠标内

双极双掷（DPDT）继电器

取自模拟调制解调器或在太阳能机器人商店购买#RF1

LM386音频操作放大器（op-amp）[C]

取自应答机器、扩音器、对讲机等，或太阳能机器人#M386

2个小型4.5V发动机 [D] 取自安装有发动机的玩具，或太阳能机器人#RM1A/Mabuchi FF-030-PN

SPST双态开关 [E] 太阳能机器人#SWT2

2N3904或PN2222NPN类型晶体管 [F]

太阳能机器人#TR3904/TR2222

发光二极管（LED）[G]

2卷22~24标准尺寸双股连接导线[H]

最好是一黑一红

4段22标准尺寸实心架空电缆 [I]

最好为2红2黑，6¹/₂英寸长

9伏电池[J]

9伏电池扣 [K]

1~20千欧电阻器 [L]

1千欧电阻器 [M]

10~100微法电容器 [N]

橡胶带或其他轮胎材料 [O]

小块塑料 [P] 至少为1/4英寸×2¹/₂英寸的硬质弹性薄塑料块，比如0.030英寸塑料卡或旧信用卡

维可牢双面胶（可选）

工具：

飞利浦螺丝刀
用于拆解鼠标

达美工具
有钻头和切割轮

一字钳

数字万能表[DMM]

X-ACTO/美工刀

焊铁

焊锡或拆焊灯

切线剪/切线器

案板、连接导线

超级胶、环氧树脂或其他黏接剂

海报胶、绝缘胶带、玻璃纸胶带

尺子

护目镜、面罩

制作



制作鼠标机器人

开始>>

时间：一整天 复杂度：中等

1. 摊开以后的鼠标机器人的电路板
这意味着，我们将各部件焊接在一起而不用电路板，直接将各个部件连接在鼠标机壳内。但在我们这样做之前，我们必须先把鼠标外壳处理好，把发动机安装进去，然后在案板上将电路组装好，以确保一切正常运转。

在用工具将鼠标外壳挖孔之前，你必须确定鼠标壳内是否有足够的空间。卸下鼠标的螺栓并仔细目测一下，确保它能固定住两个直流发动机以及一块9伏的电池。螺栓也许隐藏在小块尼龙垫下面，也可能隐藏在鼠标底部的胶纸标签下面。要保留这些小零件儿，以备在组装的最后步骤中你可以将它们再安装回去；它们有助于减少摩擦。



需要安装在鼠标风壳里的部件清空的鼠标外壳。



清空的鼠标壳。

2. 实施一场解剖外星人的手术
如果你有合适的备用鼠标，将其全部机械构造和电子部件都取掉。将其鼠标电缆从插头型的连接器上解下来，将其滚轮键（如果有的话）卸下来，然后取出PCB（印制电路板）。将这些部件放在一边。然后用达美工具和切割轮将鼠标外壳切出两个凹槽，将所有塑料固定物和划分物去掉，但那些用来将两部分外壳固定在一起的柱头不能去掉。对于上半部分外壳采用同样的操作，你可以将那些用来固定按钮的固定物保留着。

注意：塑料灰尘是一种很脏的东西，因此要在报纸上操作，并戴上护目镜以及面罩。

3. 增加一个电源开关
对鼠标的最后一步处理工作便是安装一个电源开关，从尾部到顶部安装的一个大号双态开关，看起来有点像老鼠的尾巴了。找到一个放置老鼠尾巴的合适的地方，然后将鼠标外壳钻一个孔使它正好能容纳这个开关。如果这个开关有一个带线的套管和两个螺栓，将其中一个螺栓去掉，向上将套管插入孔中，然后在鼠标外壳的顶端将螺栓插入并拧紧。在有些情况下，塑料螺栓的标杆会影响老鼠尾巴区域的美观。如果这样，你可以将标杆切掉，并用胶带或胶水将鼠标外壳的两部分重新粘合在一起。



安装了双态开关“尾巴”的鼠标上半部分外壳。

4. 安装发动机和电池 现在我们可以规划大体积部件的放置并为发动机切两个凹槽了。鼠标的开关千奇百怪，因此，此时此刻你需要进行一定的判断，但发动机一定要垂直地放置在中心线的位置，这样老鼠机器人才会沿直线行进。同时还要注意在发动机后面给电池留出足够的空间。

如果你已经正确安装了发动机和电池，就可以切割两个切口用来安装轴和轮了，这两个部件便是发动机的轮轴和齿轮。

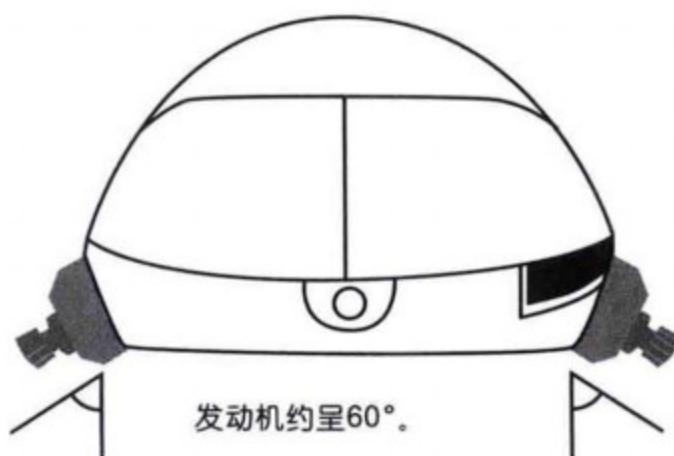
你应该将轮轴放置在老鼠机器人主体的外面，这样它们便可以支撑机器人并设定某一合适的速度。轮轴安装得越深，与路面接触的橡胶就越少，这样就会使老鼠机器人行进的速度减缓——但这样也是有好处的，因为多数制作爱好者往往都抱怨老鼠跑得太快。如果你使用的是太阳能机器人的RM1发动机，60°的角度差不多就正好。如图所示。



最终完成原理图。

制作老鼠机器人，发动机的布局、角度以及开关的放置都是非常重要的。

用海报胶水将发动机永久地固定住。然后水平查看一下，确保齿轮“轮子”状态良好，能很好地与桌面接触。一旦发动机的位置合适，就将它们固定起来。



5. 制作缓冲开关及轮胎 你的老鼠机器人应该有一个巨大的“胡须”——这是一个缓冲开关（来自鼠标的按钮开关之一），正是它促成了老鼠机器人的逃跑行为。在鼠标的印制电路板（见步骤7中图）上找到一个小塑料盒，当你将其向下按的时候，它便完成了点击任务；将它从电路板上拆焊下来。

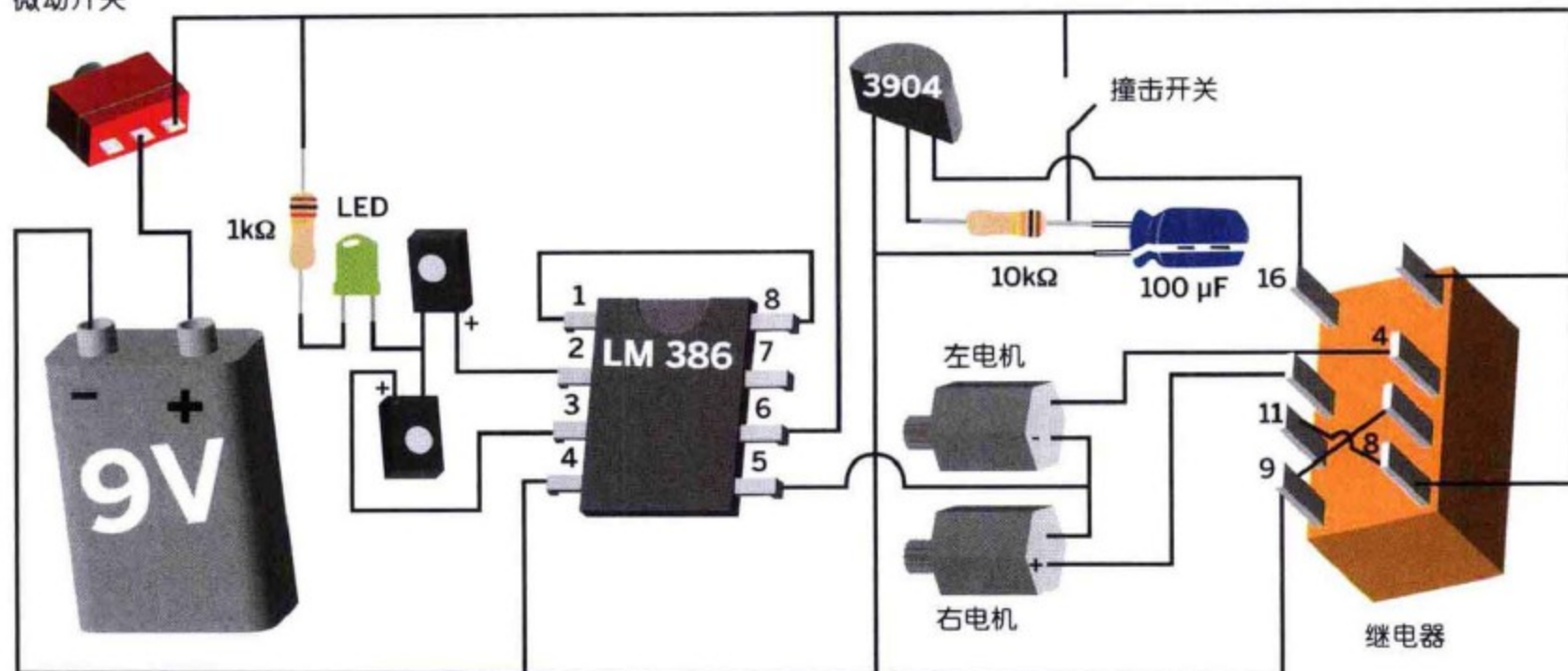


已经安装好发动机和缓冲器的布局。电池安装如图中所示。

一旦你将这个开关去掉了，用油灰粘在底部一直到鼠标的前端。将长条的硬塑料粘在合适的位置，使其覆盖住这个小开关，并像一根很宽的缓冲器一样横在鼠标前端。这样做的想法是，不管受到来自何方的撞击，只要所撞击的物体在“胡须”的长度之内，就会触动这个开关，因此，当你按动这条硬塑料时，应该会听到一声轻微的点击声。不断调整这个构造，直到使它达到最佳效果。如果你已经将部件的布局布置完毕，就可以在鼠标外壳底部钻一个开口，使开关能伸出来。同时，将用作“胡须”的塑料长条切成合适的尺寸，大约为1/4英寸×2 1/2英寸。

我们需要对鼠标下半部分做的最后一步构造上的改造便是加一副轮胎。找到一根与驱动轴上的链轮齿的长度一样的橡胶带，然后将其长度剪切合适，并包在轮齿上，用胶水粘牢。将橡胶带沿着自身多缠绕几圈，你就可以把轮子做得更厚一些。橡胶或塑料管也可以做成很好的轮胎，同样，来自乐高头脑风暴机器人工具箱的波纹塑管或达美“鼓砂”钻头的橡胶圆筒也都是用作轮胎的不错选择。

微动开关



6. 了解机器老鼠的大脑

LM386音频操作放大器是老鼠机器人控制电路的主要构成部件，它能“听取”两种输入信号。如果其中一种信号比另一种信号的强度低，芯片就会刺激强度低的信号，以使输出信号达到平衡。在这个例子中，输入信号是光的强度数值而非音频。如果我们用一些别致的技巧，将这种输出信号导入到发动机中的话，我们就可以得到一个“大脑”，它能从两个光敏感受器上读取读数，将其进行比较，并刺激信号较弱的一侧。这样就能制造出一台能够随着光源的变化而活动，并能进行自我校正的机器人。

当你制作老鼠机器人时，
可以此图示作为参考。

可到<http://xrl.us/fkxi>找到一张本图的放大版本。

缓冲器触发了一个继电器，它能将发动机电压的正负极输入交换几秒钟。这便使得老鼠机器人在受到撞击之后逆光而逃，从而更强化了其对老鼠行为特性的模仿。上方的图表为老鼠大脑的电路图示。

横梁机器人：以创造乐趣为生

这款鼠标机器人出自横梁机器人设计传统，其信条受生物学影响，专注于简易模拟控制的微控制器设计，希望以此来制作出能够直接对物理世界做出行为和反应的机器人，这种行为和反应也许是出自本能的。

横梁的自然选择过程发生在诸如“机器人之爱”这样的大会以及聚会上，通常在这样的聚会上，机器人之间进行赛跑、“相扑”竞赛、跳高、爬绳以及其他一些奥林匹克式的赛事。

纵览横梁14年的发展历程，世界各地的横梁爱好者们已经设计并改善了许多种类的便宜而容易制作的动物机器人，包括像老鼠机器人、四脚及六脚的步行者、太阳供电的卷帘器以及游泳aquavores这样的光电元件。

老鼠机器人的电路板基于兰迪·萨根特的赫比机器人的直线行走机器设计而来，它于1996年

在西雅图的“机器人之爱”大会上设计完成。后来该设计的许多衍生版本相继出现，其中包括戴夫·哈里昆的赫比Photovore。沿着戴夫的足迹，我们用尽可能多的科技垃圾，包括旧计算机鼠标以及一个5伏的双极双掷（DPDT）继电器——多数调制解调器内都有一种部件，制作完成了属于我们自己的机器人。

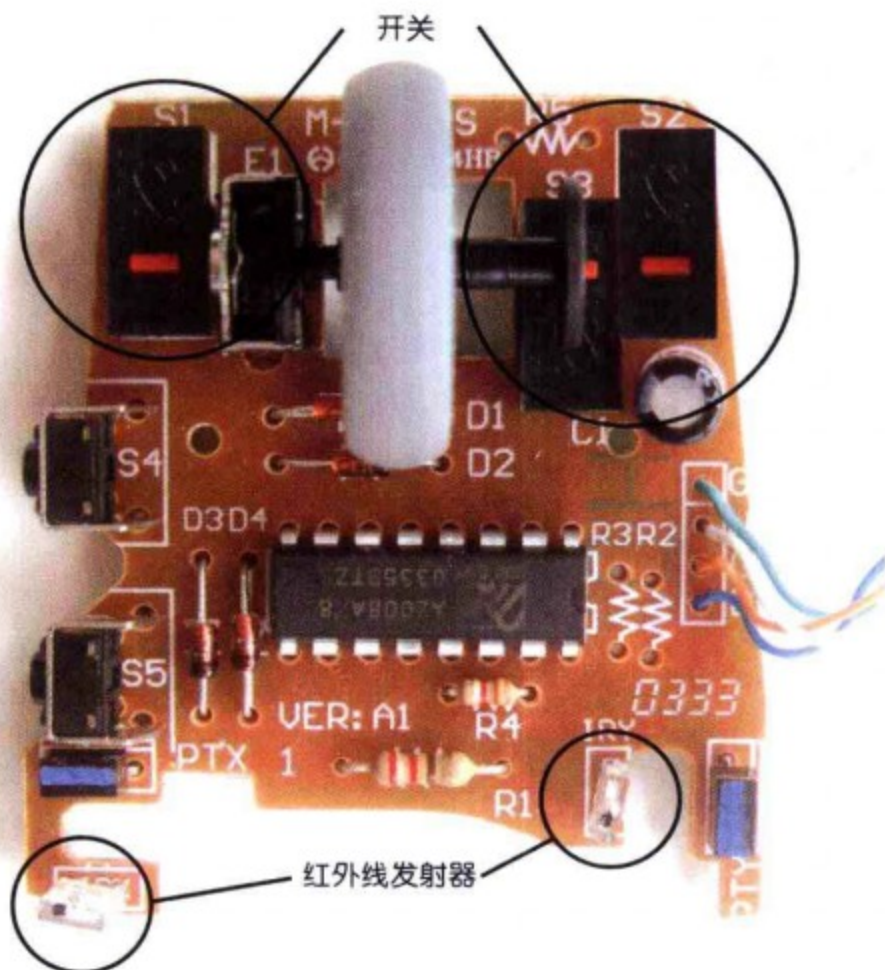
横梁资源

首字母缩略词横梁（BEAM）代表“生物学、电子学、审美学以及机械学”，它是由马克·蒂尔登杜撰的。

太阳能机器人：主要的横梁入口solarbotics.net

雅虎小组：BEAM机器人group.yahoo.com/beam

机器人之爱：西雅图，2005年10月8~9日robothon.com



一对红外线发射器将作为机器人的眼睛。注意到它们在印制电路板上的可能位置。

7. 制作老鼠机器人的眼睛

对于这台老鼠机器人的眼睛，我们可以用鼠标自身的两个红外线发射器，也就是光电晶体管来制作。在正常的鼠标使用过程中，这些闪光的红外线穿过鼠标的译码轮，然后又由位于另一端的光电探测器接收到。

像许多重要的设备一样，这些发射器既能作为发射器使用，又能当做接收器使用。当作为接收器使用时，它们与鼠标专用的光电接收器相比，信号更强一些但专门性更弱一些，这便使得它们能够成为老鼠机器人观察外部世界的最佳眼睛。多数老鼠机器人的发射接收器都是简洁的小塑料盒，小盒的一面有一个圆顶状的突出，而检测器则是深黑色的。

从印制电路板上找到这对简洁的发射接收器并将其拆焊。现在，你就已经骄傲地拥有了一对机器人的眼睛了。

8. 给老鼠机器人安装眼柄

我们的红外线发射器只有两根短而粗并且硬度比较大的小引脚伸出来。因此我们需要给老鼠机器人安装一些光学神经——位于它身体前端的眼柄。安装上眼柄不但使它看起来更好看一些，通过弯曲眼柄，你还可以利用眼柄来调整老鼠对光的敏感性。

首先，我们需要确认发射器上的哪根引脚是正极，哪根是负极。将数字万能表调整到二极管检查模式，将探针与每根引脚接触。如果读数为“OL”（无连接），交换探针。当正确接触以后，你应该得到一个大约为1伏的读数，而红色的探针则会显示正极（或负极）引脚。如果数字万能表没有二极管检查模式，当红色探针接触到正极时，找到一个约为0.6伏的电压读数便可。

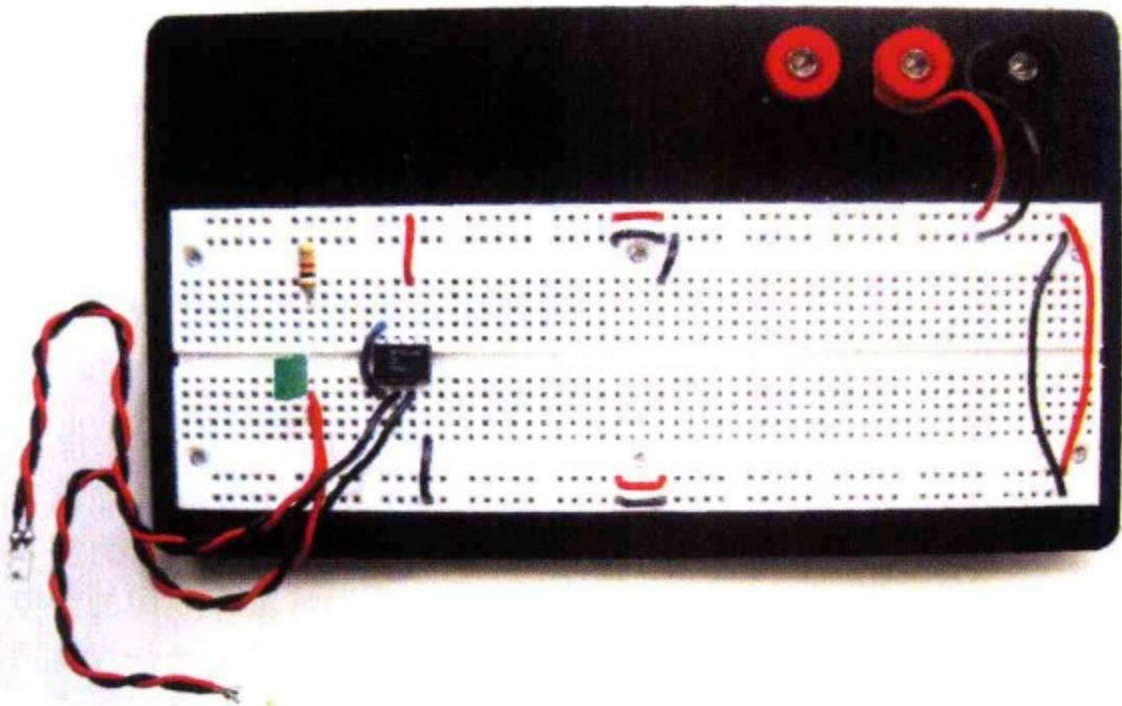
为了制作眼柄，切一段6 $\frac{1}{2}$ 英寸长度的22标准规格的实心架空电缆。如果你有红色和黑色的电缆，每种颜色的都切一段。在本项目中，实心的电缆比双股电缆好得多，因为它比较硬而直，



我们制作完毕的眼柄，它已经可以将一些光信号传导到控制电路中了。

当你对它进行安装和改造的时候，有利于保持其形状。

将红色电缆焊接到发射器的负极（-）引脚上，而黑色电缆则焊接到正极（+）导线上。我们之所以要交换电缆的颜色，是因为我们正在利用电极的反向偏压；当电流沿着常规的方向运动时，由二极管的结点上发出的光信号将额外的电子激发，这些电子在电流中会消失，但是，当我们使电流沿着相反的方向运动时，这种差别就非常明显了，从而使得电路变得更加敏感。当电缆焊接完毕时，将它们拧成一股，并将末端的绝缘皮去掉一些。



老鼠机器人大脑的第一部分：
感受器以及主控制电路。

9. 连接音频操作放大器

现在，所有电子部件都已经准备就绪，我们可以制作试验电路板了。下面是安装音频操作放大器以及主要的控制电路的步骤：

9a. 将LM386芯片安装到试验电路板上的槽中。对于所有的集成电路而言，引脚是沿逆时针方向排序的，并且是从一侧的小凹槽开始的。

9b. 将引脚1和引脚8的接点与一根架空电缆相连。这两根引脚负责控制音频放大器接收到的输入信号；通过将其与跳线相连接，我们增加了电路对输入信号的敏感性。

9c. 将黑色的导线挑出来，并分别将其与引脚2和引脚3（音频放大器的信号输入）相连。再

将红色导线一起插入到距离芯片左边约5或6排远的电板上，这样我们就将眼柄连接到试验电路板上上了。

9d. 将发光二极管的负极导线（较短的一端）插入到眼柄的两根红色导线所在的电极中，而将正极插入到该槽相反的一侧。然后找到一只阻值为1千欧姆的电阻器，将其一端插入到发光二极管的正极上，另一端插入到正极/上方的电力母线上。这些部件组建了一个促进电路敏感性的子电路，它最初是由威尔夫·里格特开发的。

9e. 将LM386的电源接头（插脚6）连接到正极电力母线上，接地接头（插脚4）连接到下方/负电力母线上，这样电路的这一部分就告一段落了，接下来我们将连接电池。

10. 制作逃跑电路

如果我们此时此刻就将老鼠机器人的发动机和电池连接上，那么它就只会简单地追着光源跑动。现在，我们要给老鼠机器人添加一个靠“胡须”触动的“害怕”反射系统。为了制作出逃跑电路，我们需要用到你已经制作好的缓冲开关、一只5伏的双极又掷继电器、一个晶体管以及一个由电容器和一只电阻器组成的简易计时器。当开关被触动的时候，晶体管就激活了逃跑电路，从而继电器将发动机的电压交换。当继电器在几秒之后被完全充电完毕时，晶体管就会将发动机的控制切换到正常状态，从而又回到“光线追踪电路”。

电阻和电容的数值决定了继电器充电时的速度和电流，因此你可以用不同数值的电阻器和电容器来产生最佳的逃跑行为。你可以试着选用电阻值为1~20千欧姆的电阻器，以及10~100微法的电容器。对于这两个元件来说，数值越大，充电时间也越长。我们用到了一个10千欧姆的电阻器以及一个100微法的电容器，从而产生的返回时间约为8秒。下面是制作试验电路板的一些步骤：

10a. 继电器的插脚之间距离很宽，因此我们需要根据试验电路板上的位置来选用一部分插脚。将继电器插到LM386右边约6个节点的位置上，或者插入到节点1~16（尽管继电器实际上只有8个插脚）。

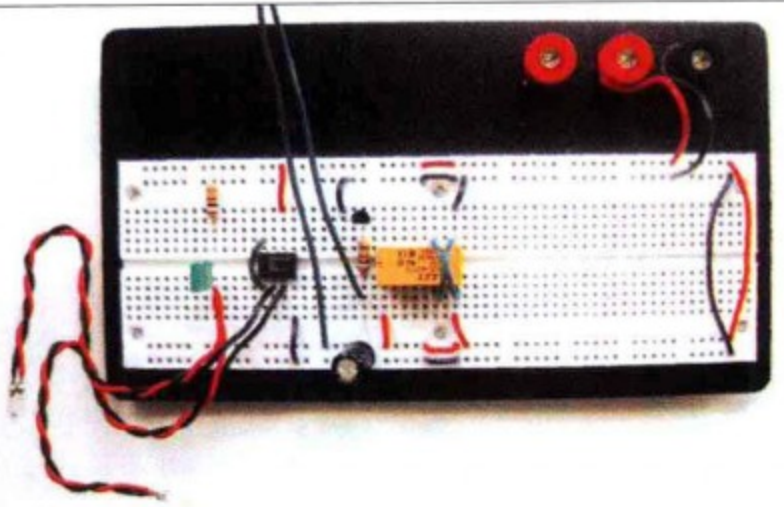
10b. 用一根导线将插脚8与插脚11相连，再用另一根导线将插脚6与插脚9相连。当继电器在充电的时候，这两根导线将会交换发动机电压的方向。

10c. 将电容器的正极引脚插入到继电器左边没有使用到的一行中，并将阴极插入到负电力母线上。在电解电容上，阴极上通常都标有一条细杠或者(-)符号。

10d. 将高阻值电阻器的一端插入到电容器的阳极，并将另一端插入到位于槽的另一侧的电极中。

10e. 将晶体管的插脚展开，在槽对面的平面上，在继电器上方，这样就可以将它的中心插脚（基座）与电阻相连，其左插脚（发射器）是一个使用不到的节点，而其右插脚（集电极）与断电器的插脚16连接。

10f. 将一根架空电缆插入到位于底部的电阻器和电容器二者中间某处的节点中，将另一根架空电缆连接到正电力母线上。将这两根电缆的末端折弯，这样它们就能够相互接触到，但要保持这两根电缆是独立的。当你同时触动这两根电缆时，它们将起到缓冲开关的作用。此处我们稍



安装了控制芯片、计时器以及继电器的面包板。

显懒惰，假设这个开关能够正常工作，但你可以将这两根电缆连在一起试一下，以确保它们确实可以正常工作。

10g. 将这两根电缆与继电器的插脚1和插脚8与上方/正电力母线连接。将插脚9连接到负电力母线上。最后，将晶体管的左插脚（发射器）与下方/负电力母线相连。这将继电器和晶体管与电源相连。

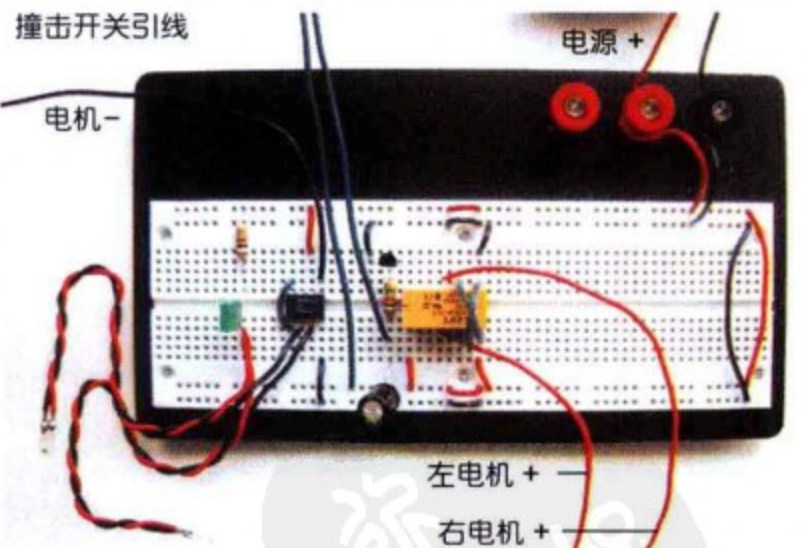
就这样，检查一下你打造的机器人大脑吧！

11. 连接发动机和电源

现在，我们已经可以将发动机和电源连接上，以检查它们是否能正常工作了。拿起右边的发动机，将其负极接线柱与LM386的插脚5相连，正极接线柱与继电器上的插脚13相连。将左边的发动机的负极接线柱与芯片的插脚5相连，将其正极接线柱与继电器上的插脚4相连。在许多发动机上，正极接线柱都标有一道凹痕或一个(+)符号。

最后，用电池扣或电池夹子将9伏的电池连接到试验电路板上。要记住，电池的“outie”电池扣是它的负极。你的试验电路板看起来应该与右图中所示的相似，发动机应该能够转动才对。如果确实如此，恭喜你！找一个闪光灯，将光线转移到老鼠机器人的感受器中，并观察其速度的变化是非常有趣的。然后，触动一下缓冲器开关，听到继电器发出哒哒的声音，并观察发动机改变其转动方向。

如果一切顺利，检查一下，确保所有部件都各在其位，电容器、电阻器，以及晶体管在正确的孔内，电源的方向也正确。有些试验电路板会



发动机和电源都连接完毕的试验电路板。

将其电源并联到许多部分上；在本例中，你应该将电源与电力母线的每部分元件相连，或用导线将它们连接在一起。用一只没使用过的电池，并用万能表的探针在各处进行测量，以确保各处的电量都恰到好处。如果老鼠机器人的眼睛不能正常工作，就要检查一下眼柄的焊接点，如果有必要，将眼睛取出来用于另一个旧鼠标做成的机器人上。总会有一些效果比较好的部件可供使用。

12. 将控制电路自由地释放出来

既然我们已经有了了一套对光极度需求的机器人“大脑”，我们需要将其安装到我们的机器人身体内，这样它就可以自己摄取光线了（这里暗示《活死人之夜》的声音特效）。一般而言，我们需要使用到较轻的导线，比如22标准尺寸的双股导线，将其塞入到机器人外壳中，并在焊接点处施加较小的压力。

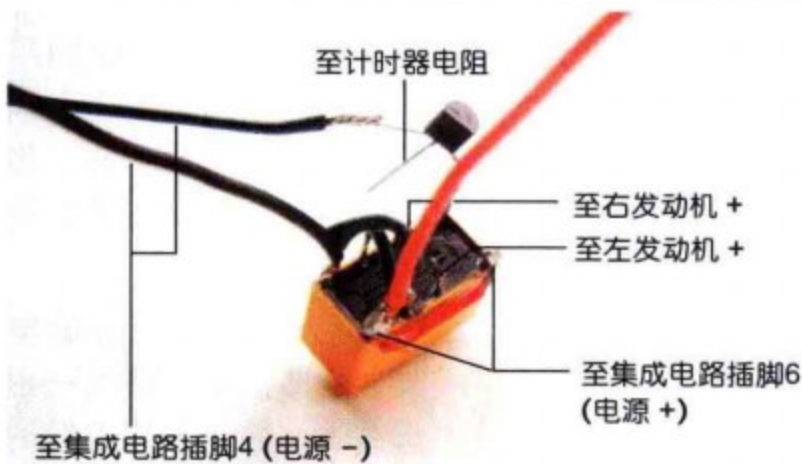
在焊接之前，先将所有部件装入外壳中试一下，先从电池、发动机和缓冲开关开始。然后依次将其他部件排列在它们附近。电阻器/发光二极管敏感促进电路将挨着前半部分安放。在你对部件进行排列的时候，要检查外壳是否还关闭着，并且给导线留出一定的上部空间。当你感觉到对自己所做的排列满意时，就可以清空外壳，并用双面胶、维可牢或海报胶水将电池粘接在底壳上。这样，当老鼠机器人有电量减弱的迹象时，你就可以将它换下来。

13. 安装继电器

为了处理继电器的安装工作，将其设置为“死虫模式”（在其背面上），并用短的实心导线呈交叉状，将其底部的四个插脚焊接起来，如右图所示。

13a. 将晶体管的集电极（当你面对着其平面且插脚面向着你的时候，它就是右边的插脚）与继电器最左边的卷钉连接在一起。将一段长为4英寸的黑色导线（表示负极）焊接到晶体管的发射器上。我们将把它们焊接到集成电路的插脚4和电源的负极上。

13b. 将一小段红色的导线焊接到分别位于继电器右端上方和下方的插脚1和插脚8上。将一段长为2英寸的黑色导线（负极）焊接到左下端的插脚9上，再将一段长为3英寸的红色导线焊接到右上端的插脚8上。



13c. 在“死虫模式”下，将继电器粘接到外壳内，在它完全晾干之前，不要将其他部件安装到机壳内。我们将继电器布置在两台发动机之间。

13d. 用红色导线将位于左边的发动机的正极与继电器右边下边倒数第二个插脚（试验电路板上的插脚4），并将位于右边的发动机的正极焊接到继电器上与插脚4对面的插脚13。

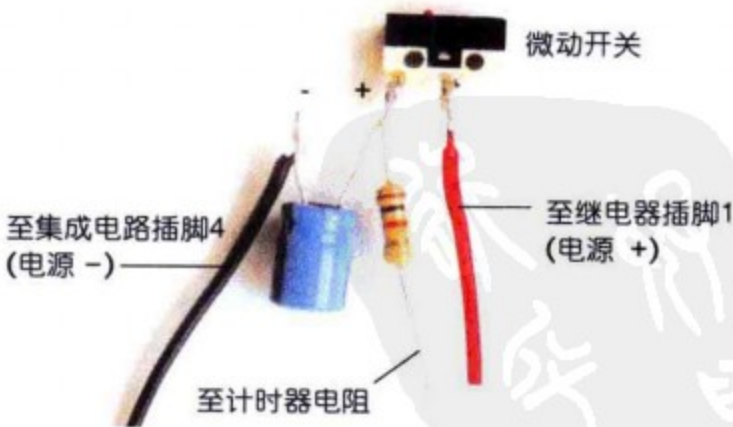
14. 连接开关部件

由于继电器比较靠近前端，我们可以将它与电阻器、电容器以及缓冲开关连接在一起，而不需用到额外的导线。对于继电器而言，我们将先在机器人外面对其部件进行组装，这样更容易焊接。

14a. 将一段长为4英寸的黑色导线焊接到电容器的负极插脚（它上面应该有标识才对）上。

14b. 用万能表测试3插脚的缓冲开关，以确定当你点击的时候哪个边缘插脚会与中间的插脚接触，而当你结束点击的时候它会接触另一个边缘插脚。

14c. 将电容器的正极引线焊接到缓冲开关余下的一只插脚上，并将计时电阻的一端焊接到同一极上。



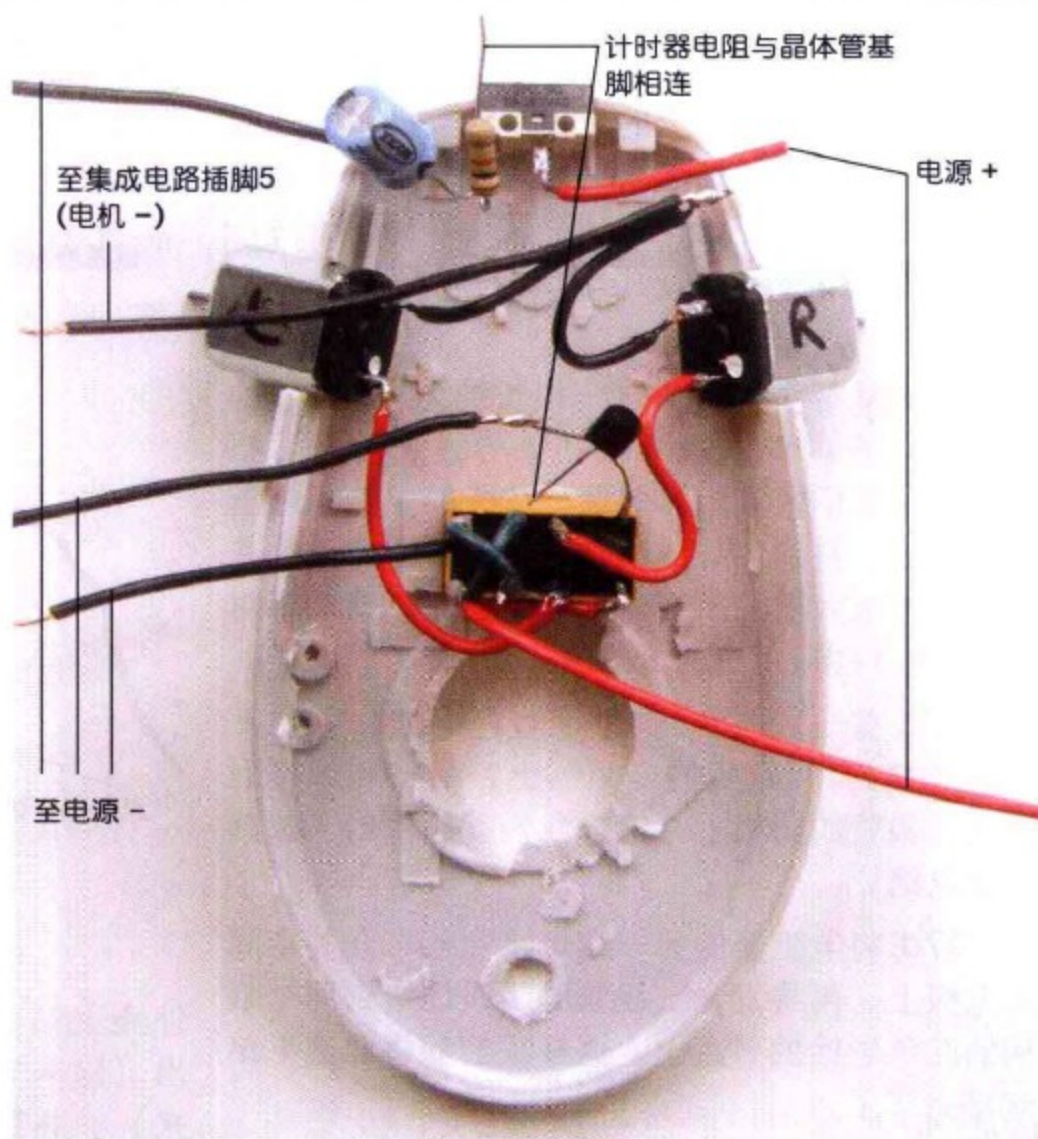
14d. 将一段长为2英寸的红色导线焊接到缓冲开关中间的插脚上，并将缓冲开关粘到机器人的外壳内，从你事先已经钻好的孔中探出来。

14e. 用一段导线将晶体管中间的插脚与计时电阻的自由端焊接在一起。

15. 给发动机供电

15a. 将两段长为2英寸的黑色导线焊接到发动机的负极上，然后将这些导线去了皮的另一端并排焊接到一起。

15b. 将第三根长为3英寸的黑色导线焊接到刚才焊接到一起的前两根导线末端，然后将它们焊接到芯片的输入插脚（插脚5）上。



16. 安装LM386控制芯片

16a. 将音频放大器的插脚1和插脚8折弯，并将其焊接在一起。

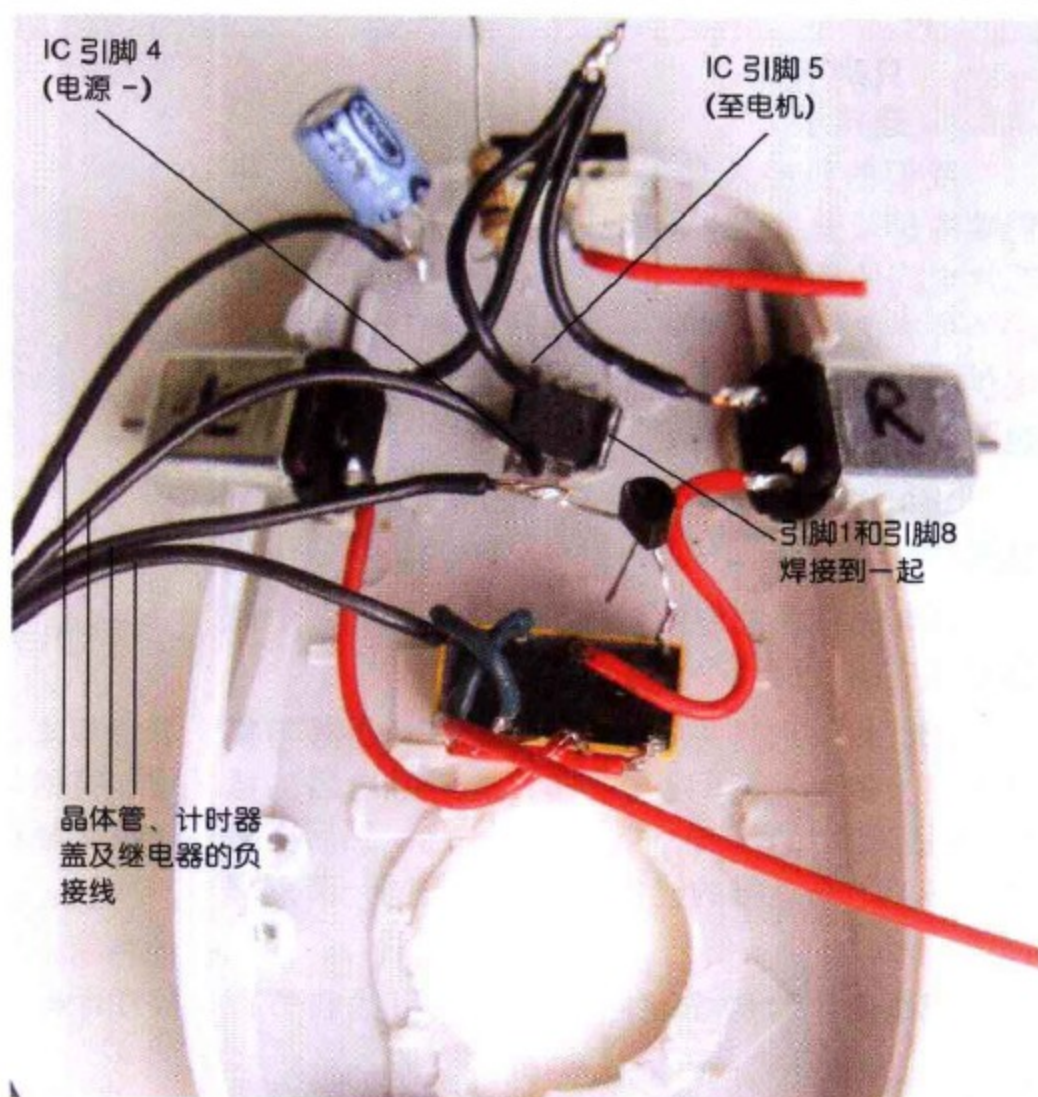
16b. 找到晶体管、继电器以及电容器的黑色导线，将其末端去皮，然后并排地将它们焊接在一起。

16c. 将电池扣的负极也焊接到这个节点上。

16d. 将一段长为1英寸的黑色导线焊接到音频放大器的插脚4上，另一端焊接到前面提到的负极导线节点上。

16e. 将继电器的红色导线与芯片的插脚6焊接在一起。

这便是老鼠机器人的下半部分机壳了！



焊接好的LM386控制芯片。

17. 安装老鼠机器人的眼睛

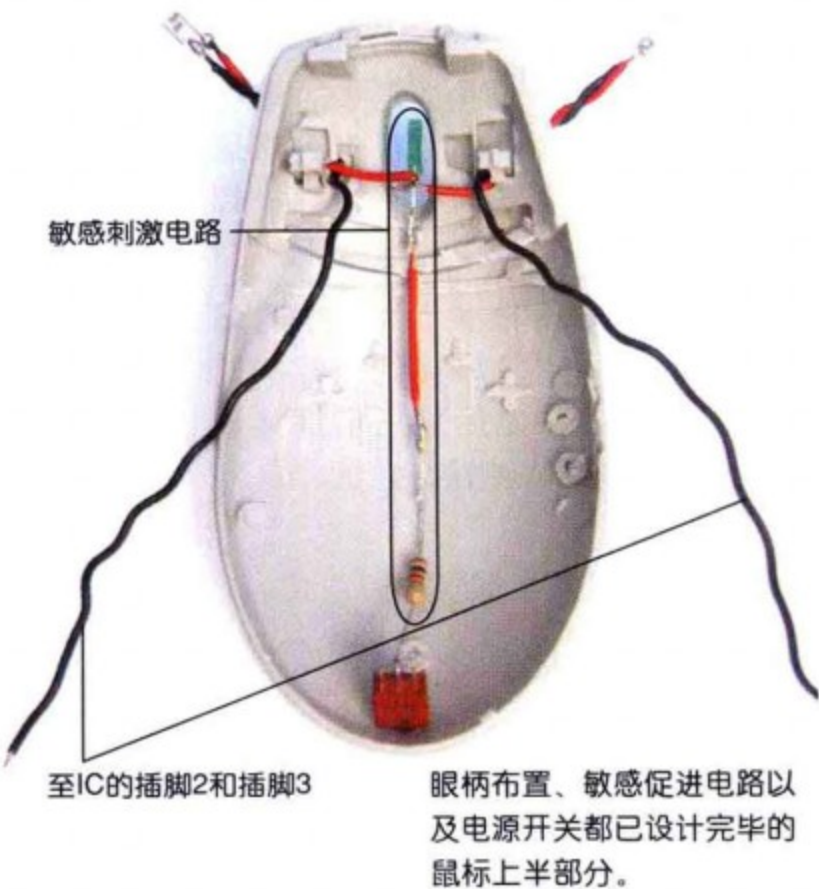
17a. 计算机鼠标上的按钮是独立而半固定式的塑料块儿。为了使老鼠机器人的眼睛牢牢地固定住，我们需要将这些按钮粘住，等到晾干后，再在鼠标的外壳上钻两个孔，将眼柄从孔中穿出。

17b. 从每个孔各穿过一根长约为1³/₄英寸的硬导线。在内部，对两根红色导线进行一下整理，以使它们紧紧地靠着鼠标盖子的内侧刚好重叠在一起。将黑色导线沿着内侧向下折弯，使其弯向音频放大器的所在的方向（但先不要急于对它们进行焊接）。

17c. 剪一段长为1英寸的红色导线，并将其一端焊接到1千欧姆的电阻器上，另一端焊接到发光二极管的阳极上。这样我们就制作出了敏感促进电路。

17d. 将电阻器的另一端焊接到双态开关中间的电极上，再将发光二极管的阴极焊接到两个眼柄的红色导线的节点上。这样我们就将促进电路连接完毕了。

17e. 标记出发光二极管所在的位置，并在



外壳上钻一个孔，以使发光二极管能从孔中穿出（除非它现在就能够从鼠标滚轮的槽中伸出来）。将发光二极管从孔的内侧推出，穿过这个孔，再用绝缘胶布将它固定住。

18. 只剩下连接了

我们的机器人马上就要诞生了！现在，将前端的胡须安装上，再完成电源、开关以及控制芯片之间的最后连接。由于最后这几步是在半封闭的外壳内完成的，因此对于这几步我们并没有提供图片。但既然你已然是骇客高手，此时此刻也不需要我们的图片了。

18a. 将黑色眼柄导线与LM386上的插脚2与插脚3焊接在一起。

18b. 将红色的电池导线与双态开关的两个侧边电极中的任何一个焊接在一起。

18c. 将双态开关中间电极上的红色导线与集成电路上的插脚6焊接在一起，或与继电器的插脚1或插脚8中的任何一个焊接到一起。然后再将缓冲开关上未连接的红色引线与上面同一节点焊接在一起。

18d. 用绝缘胶布将所有裸露的引线和节点



祝贺你！到处乱窜的感光机器鼠完成了。

缠绕起来，以防止短路。然后用胶水将塑料“胡须”宽松地粘在缓冲开关上，这样当它受到撞击时就会触动开关。

18e. 最后，将电池固定在电池扣内，并用螺栓将两半部分外壳拧在一起。然后将老鼠机器人放在地板上，打开开关，观察它的行动。

完成 X

现在去使用它吧 >>



尽情地享受 你的老鼠机器人吧

老鼠游戏

如果一切顺利，你轻轻弹一下它的尾巴，这台机器人就会立刻表现出老鼠一样的举动。这台机器人会立刻溜掉，并最后在屋内找一个光线最充足的地方停下来。如果你让老鼠机器人所处的周围环境中只有一处光源——一盏灯或一扇有太阳光照射进来的窗户，效果会更好一些。下面是其他一些有趣的实验：

将老鼠机器人置于走廊中，并关闭所有的门，只留一扇打开。将这个开放的房间的灯光布置得尽可能明亮，看老鼠机器人最终是否会跑到屋里去。再试一下让它从不同的方向开始起跑。

弯曲老鼠机器人的眼柄，从而改变它对光的敏感性。让两个眼柄距离更远些，再让它们距离更近些，再将它们向不同的方向折弯，直到你找到最舒适的操纵为止。

用闪光灯吸引着老鼠到处跑。这个试验会让你的宠物疯掉！但要注意：被激怒的宠物可能会去袭击你的老鼠机器人，并会将它的部件揪出来。

解决掉问题，成就一只听话的老鼠机器人

如果你打开老鼠机器人的开关后发现它没有任何反应（就像模仿大笑声的竖笛：“哇——哇——哇”），或者，如果它反应有些异常，你就应该立即将它关掉。一定是安装过程出了差错。你要进行下面一些检查步骤：

首先，问自己一个技术支持的问题：它接上电源了吗？要确保电池是新的，电池扣也要良好固定，并且它的正极和负极导线都连接无误。然后再检查一下裸露的导线、引脚以及焊接节点等处，确保相互之间没有发生设计线路以外的接触。若发生这样的短路问题，你可能

收到的信号是电池发热。

接下来，再次核对安装说明，检查所有的焊接处。除了位置正确外，它们还应该是厚厚的、有光泽的，并且看起来外形很正常。使用万能表检测一下电阻器，并且将任何可疑的部件都重新焊接一遍。

如果老鼠机器人疯狂地绕着一个小圈盘旋，很有可能是你将发动机连接错了。试试将连接发动机后面的导线进行交换。

如果它绕着一个比较大的圈旋转，你很可能将发动机的导线连接正确了，但只是两台发动机没有处于同一水平线上。如果确实是这样的，重新粘接发动机以使它们呈现对称状，且轮胎处于同一水平线上。

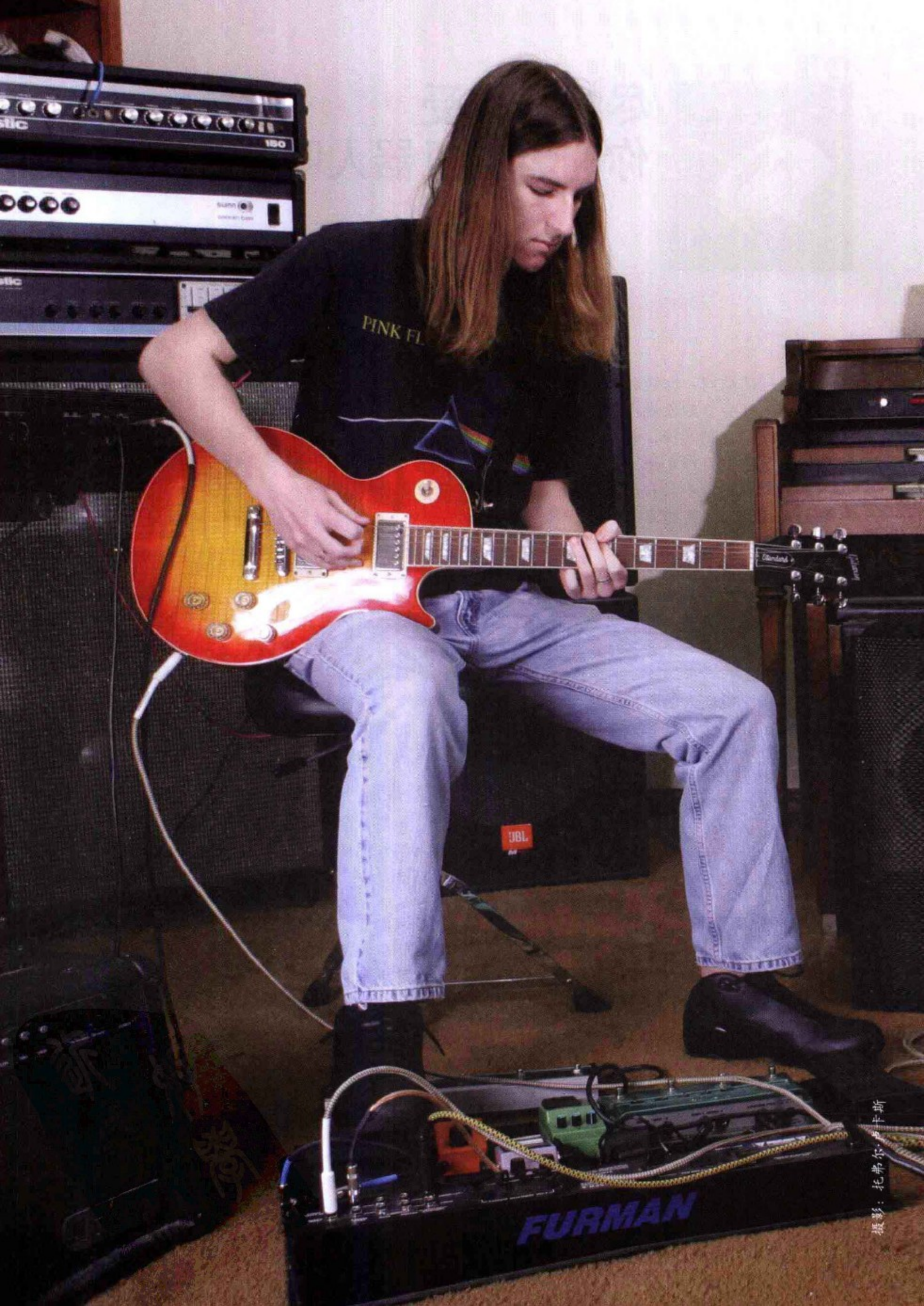
如果老鼠机器人总是向后行动，试着将两台发动机的导线交换一下。

资料来源

本项目由本人的图书《零起步初学者的机器人制作指南》改编而来。你可以到我的机器人网站街头科技上的相关页面streettech.com/robotbook，来查阅有关老鼠机器人改造的更多图表和安装指导。更多精彩的硬件改造，请参见戴夫·哈里昆的《旧货机器人、昆虫机器人以及带轮子的机器人》。

如果您对改造鼠标有其他一些创意，或者对其他基于LM386的机器人感兴趣，可以搜索“机器人+LM386”、“赫比+LM386”以及“兰迪·萨根特+机器人”。

如果您想学习更多关于直流发动机的知识，并观摩本项目中所使用的发动机的剖开版本，请登录<http://xrl.us/fkxh>。



让旧式 扩音器复活

汤姆·安德森、温德尔·安德森

在eBay上的一些品牌——如范德尔、沃克斯、马歇尔、奥库斯蒂克和逊恩等，可以购买到旧式的吉他扩音器。我们将向您展示如何修复这些旧式的扩音器，并使它听起来宛如刚出厂，甚至比出厂时的音效还好。 >>

准备：第103页 制作：第104页

晶体管扩音器给我们传递出记忆里学校的声音

音乐家们通常使用扩音器来产生那些独特而悦耳的声音。旧式的扩音器非常昂贵，但你可以用较小的资金找到一部源自20世纪70年代的晶体管模型。一些音频发烧友认为，来自这个年代的扩音器的效果最棒，因为它们不会像电子管扩音器那样被烧毁，也不会像在许多现代设计品中发现的那样，出现分频器扭曲的现象。我们从eBay上买了几台传统的扩音器，对它们的旧式音效进行了重设，并使它们更加安全。

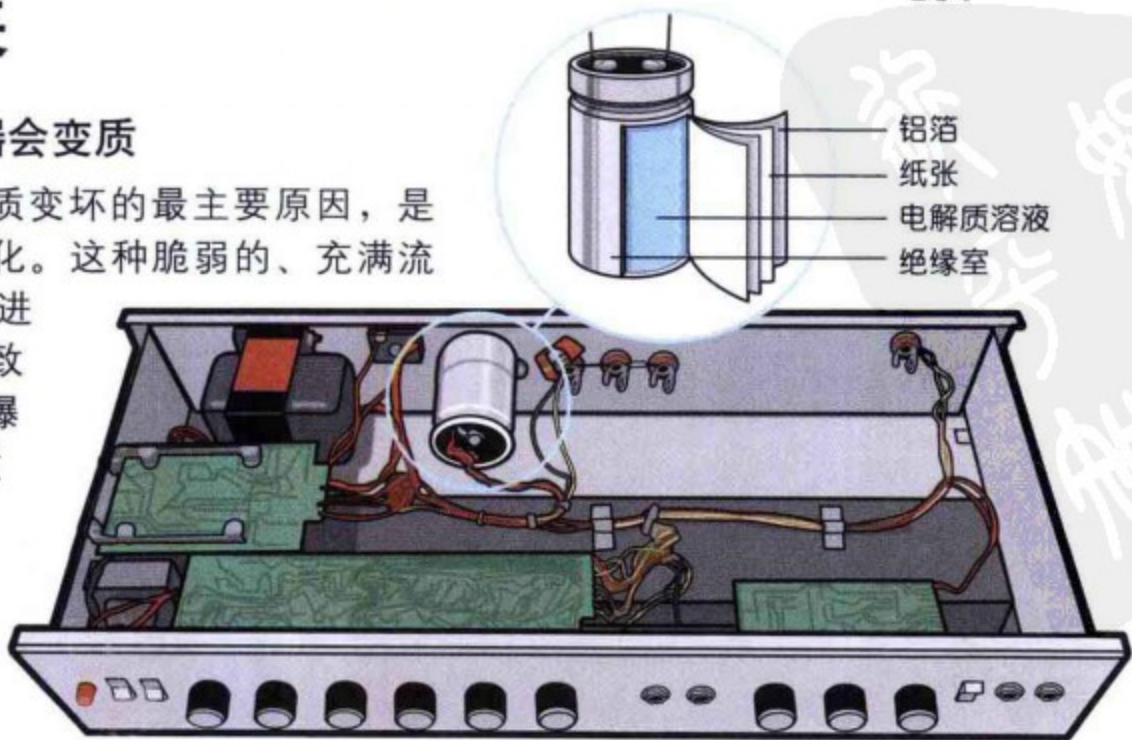
汤姆·安德森和温德尔·安德森是一家电子公司的工程师。他们把开发音频硬件和软件项目作为爱好。

在将里面的一大堆部件整理出来之前，你应该先将老化的电容器取出来

为什么良好的扩音器会变质

旧式扩音器的音质变坏的最主要原因，是因为它的电容器的老化。这种脆弱的、充满流体的元件能够从内部进行自我腐蚀，从而导致溶液泄漏，甚至发生爆炸。因此，这种变质会影响信号质量并会损毁周围的晶体管和变压器。

电容器包含两层缠绕在一起的铝箔。当铝箔被腐蚀以后，电容器就不再可以充电了。



准备



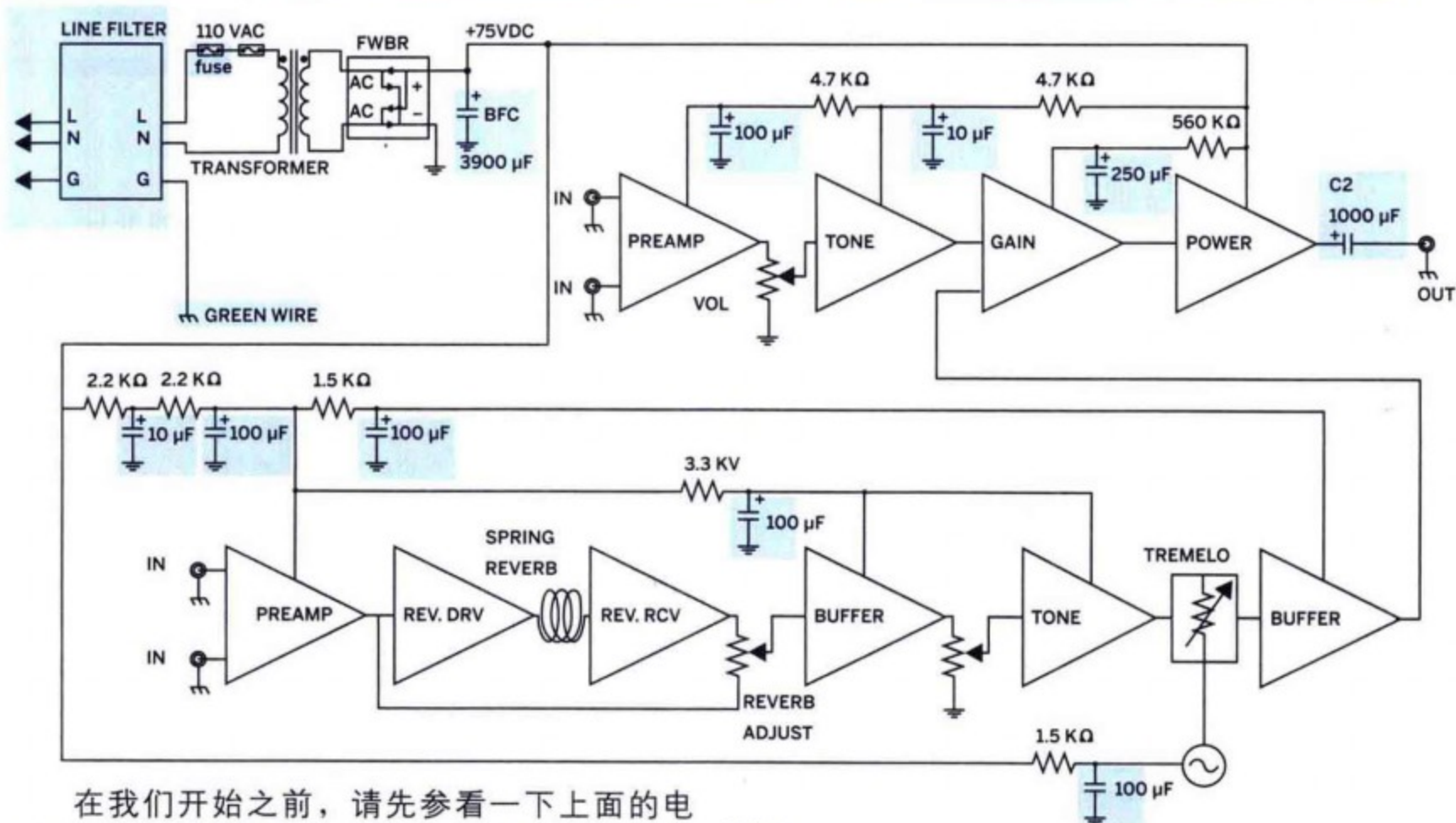
欲知详细资料列表，请登录makezine.com/02/oldamp。

接线图关键词

BFC = 大容量滤波电容器
 μF = 微法拉（电容）
 Ω = 欧姆（电阻）
 FWBR = 全波桥式整流器

L = 线路
 N = 中性的
 G = 接地
 REV. RCV = 混响收到
 REV. DRV = 混响驱动

电极
 • 连接点
 •
 接地（插头）
 底盘接地
 电容器（电容 μF ）
 晶体管（电阻 Ω ）



在我们开始之前，请先参看一下上面的电路图。这张原理图可以适用于大多数吉他扩音器。用蓝色阴影标注的部分是我们需要进行替换的部件。我们主要做的任务是将内含电解质的电容器替换掉，这样就会减轻危害并提高系统的可靠性。

我们也往里面加入了一个具有现代风格的滤波器模块。这就消除了安装极性交换开关的必要性，因此你永远不用担心电源极性错误而引发的触电。这种情况对于许多旧式扩音器更为普遍，因为人们通常都把电源插头的接地插脚扳掉了。安装这样一个滤波器模块将一劳永逸地解决电源极性所带来的问题。

有这张扩音器的原理电路图在很大程度上简化了修理任务，因为参考着这张电路图，你可以发现所有你想替换掉的元件。在“谷歌”上输入特定的扩音器型号以及“扩音器”字样，我们能发现许多PDF格式的电路原理图。否则我们只能去买了。

材料：

旧式晶体管扩音器
 滤波器模块
 用模块化的电源线提升安全性、便捷性
 热收缩管
 将导线的结合处绝缘
 电解质电容器
 用以替换旧电容器，减轻危害性、提升可靠性
 导线和连接器

装备部件

工具：

数码万能表
 读取交流和直流电压以及电流

8 Ω 虚拟负载电阻
 以全功率检测扩音器

焊铁和焊料
 针头老虎钳子
 剪线器

锉
 螺丝刀
 丁烷火机
 给热收缩管加热

原理电路图资料来源：

schematicconnection.com/store/asp/default.asp

www.richbriere.com/The_Sunn_Shack.htm

univox.org

制作



诊断、打开并修理你的旧式扩音器

开始>>>

时间：一个下午 复杂度：低

1. 检测一下

在打开这台旧式扩音器之前，你应该检测一下它是否有物理损坏。然后给它供电并测试一下不同的控制键。（手头上要有一只扬声器以及电子乐器！）

诊断	推荐
1. 检查一下电源线以及电源线与扩音器的接口处 接地插脚是否没有了？ 导线是否损坏了？	1. 绝不要将已经损坏的电源线插入到电池插座中！不论如何，如果电源线已经损坏，扩音器就是不安全的。在任何进行更进一步的检查之前必须将它修理好。（见步骤5：清理电源输入接口）。
2. 给扩音器接上电源，将扬声器接到输出口上 扩音器里是否有烟冒出来？（马上切断电源！） 扩音器是否只有嗡嗡的声音或嘶嘶的声响而没有信号？	2. 如果扩音器冒烟了，立刻切断它的电源。你要在旁边准备好一只灭火器。正如本文将要描述的一样，嗡嗡声通常可以通过替换掉电容器而得到解决。嘶嘶声来自于扩音器声音放大的第一个阶段，它更难修理，因为这通常需要我们对扩音器重新进行一些设计。学习扩音器重新设计的最佳网站是 user.ece.gatech.edu/~mleach/lowtim/ 。
3. 插入一只能够输入信号的话筒或吉他 扩音器是否开始发出声音了？ 输出的声音与所输入的声音是否一致？	3. 声音测试是最为重要的一步。如果扩音器完全不发出任何声音（不管在什么条件下，没有任何声音放大过程），可能是电源变压器坏了。电源变压器几乎总是针对这种类型的扩音器而专门定制的，因此替换是非常不容易实现的。要把扩音器当做一个巨大的压纸器使用。
4. 将扬声器插到扩音器上，检测一下扩音器的音量旋钮 当你调整音量旋钮时，是否听到有刮擦声或间歇信号？ 当你上下调整音量旋钮时，是否会改变声音输出？	4. 如果调整旋钮引起了咔哒声、砰砰声或信号丢失情况的出现，我们需要将旋钮下面的电位计替换掉。滑线变阻器是标准的部件。你也许应该往它们上面喷一点清洁剂。（ caig.com 上有售。）
5. 摇动一下信号输入线与信号输出到扬声器的导线 是否会导致信号变得具有间歇性？	5. 如果电线连接是间歇性的，将1/4英寸的连接插口替换掉。这些也是标准部件。

在绝缘的条件下工作

为了安全起见，在检测扩音器（或工作的对象是其他任何带电而且具有较高电压的电路时），都应该插入一个绝缘的电源变压器。这样会减少触电的可能性。但即便在扩音器已经绝缘的情况

下，你仍然需要注意，不要去触摸高压的部分。工作时将一只手放在后衣兜里，这样可以避免触电。同时，不要倚靠着任何导电的物体，比如扩音器的底盘。



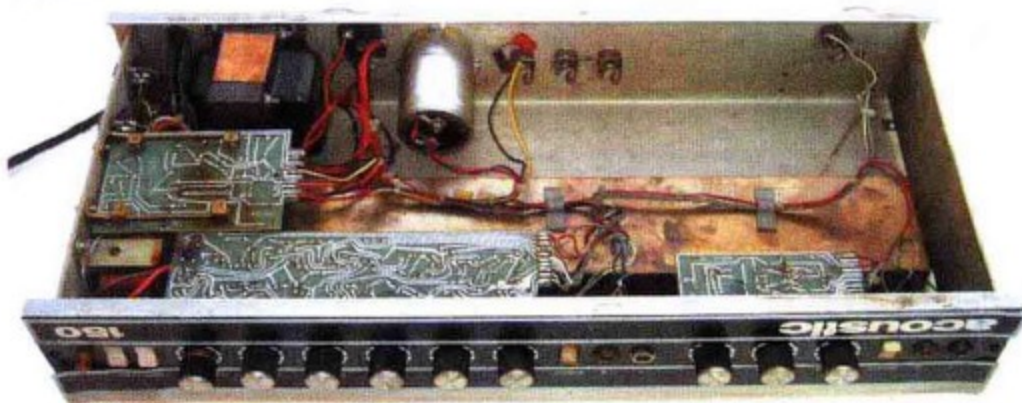
摄影和图表：汤姆·安德森、温德尔·安德森

2. 打开

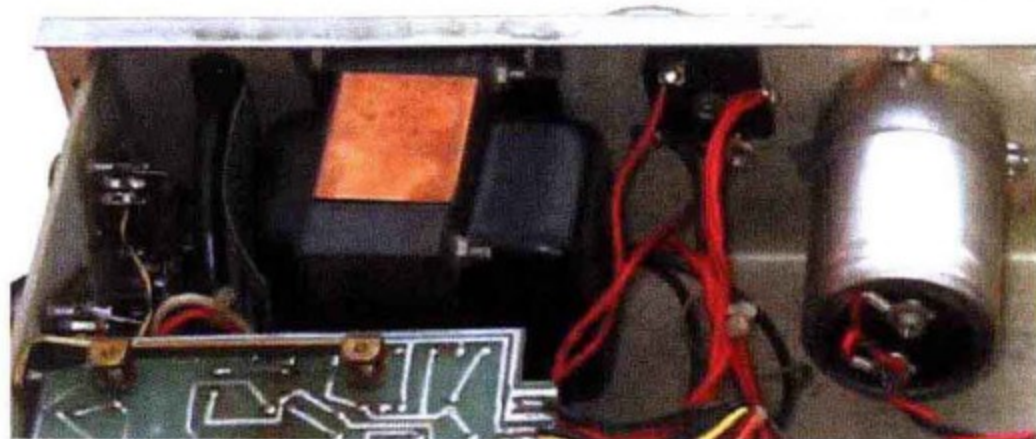
2a. 许多扩音器的外面都是由简单的木质材料制作成的条子，里面用螺栓固定了一个金属箱子。我们这里用到的奥库斯蒂克150，其顶部只用到了4根螺栓，而金属内箱也部分地露在外面。如果你需要的话，画张图表会有助于你记忆哪些部件是安装在哪个位置的。



2b. 检查一下扩音器的内部，查看有没有烧焦的痕迹、松动的导线以及结构上的损坏。有烧焦痕迹的部件通常意味着问题的存在。如果有烧焦痕迹的是电阻器，用万能表检测一下它两端的电阻值是否还正常。损坏的部件通常可以被修理好或替换掉。我们也可以用金属将腐蚀掉的塑料修复。波普空心铆钉、PEM、束线带，或一罐硅胶通常就能代替扣件以及固件。



2c. 现在我们需要看一下电源，并测量一下大容量滤波电容器是否需要替换。从电源线开始检测，一直到电源开关再到又大又重的电源变压器。在变压器的输出端是桥式整流器，这是一种基于二极管的子电路，它可以交换交流电的低点和高点，从而大致将其变成直流电。它便是大容量滤波电容器的中央银行，将输出电压平稳化。找到这只大容量滤波电容器，在其旁边读取它的最大电容量、工作电压以及冲击电压的规格。对于电容量，你可以使你那用来替代的大容量滤波电容器与它有着相同的数值，或者为了减轻嗡嗡声，你可以用电容量的数值稍大一些的滤波电容器来替换。尽管如此，但不要选用电容量太过于大的滤波电容器，否则你就给全波桥式整流器施加了过大的压力。接下来，我们将测量这只电容器在实际工作中需要的电压数值。



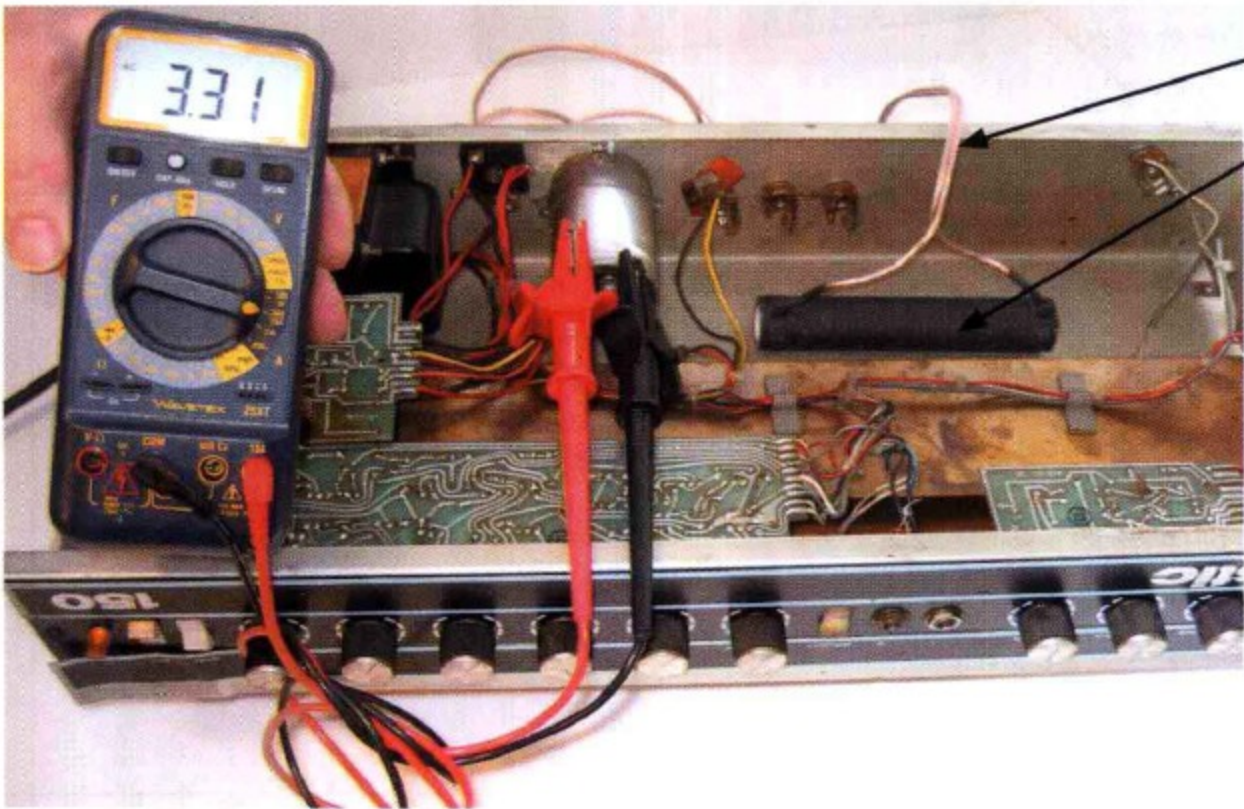
电容器物语

这只电容器的电容量为3 900微法，最大工作电压为75伏特，最大冲击电压为95伏特。这只电容器的出厂日期从底部数字的最后四位依稀可以辨认出来，它们代表着年代和月份——本例中，它为1973年的第17周。

GENERAL  ELECTRIC
86F2128M1
3900 UF 75 VDC
95 VDC SURGE
MADE IN U.S.A.
1887317

3. 选择并替换你的大容量滤波电容器

若你将电容器的两端施加了过高的电压或过大的交流电，它就会坏掉了。因此，检查大容量滤波电容器的最大电压和电流就至关重要，因为它负责处理输入电源。只有当扩音器调整到11、以全负荷运行的时候才能检测出来。由于这样会产生非常巨大的噪声，我们将扩音器的输出口接上一个阻值为8千欧的电阻器，这样就可以模拟一个阻值为8千欧的阻抗。



扬声器电缆

阻值为8千欧的电阻器

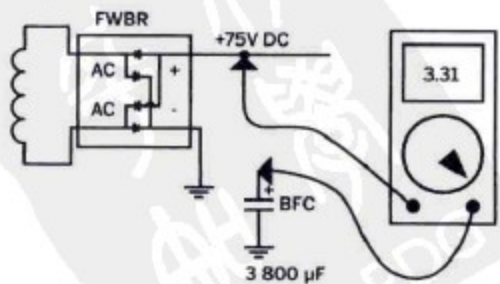
警告： 载荷电阻器会非常热，并且会有轻微的冒烟现象！这便是我们要将它放在金属底盘中的缘故，否则它可能引起火灾。在本项目进行的过程中，我们始终保证将一台灭火器摆放在旁边。

3a. 将大容量滤波电容器的正极电源断开，将万能表设置成能够测量交流电的模式。并如第一张图表所示，将其连接到电容器的两个终端连接处。用夹子将导线夹住，注意不要使导线脱落，否则会导致冲击到扩音器！在全功率状态下，我们的扩音器将3.31安培（A）的交流电压压缩到它的大容量滤波电容器中。因此，我们选用的替代电容器的纹波电流应约为3.5安培。

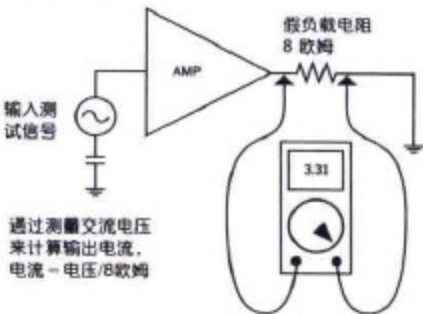
3b. 重新连接上电容器，将万能表设置成能够测量直流电的模式，并用它去测量虚拟负载电阻器。我们得到的读数是74伏特（V）。在这只电容器上标注的电压为75伏特，因此对于这只旧电容器而言，并没有太大的剩余空间。

3c. 根据你测量到的数值，就可以去买一只替代电容器了。我们为奥库斯蒂克150扩音器所选择的电容器为4k微法（ μF ）、100伏的AA系列松下计算机级电容器，它标注为100伏直流电以及4.12安培的纹波电流。它是我们从网上商店“第吉基” digikikey.com 公司买的。这只电容器的直径为2英寸，因此可以用旧电容器的夹子来固定它。

检测电流/安培



测量电压



计算扩音器功率输出/瓦特

测量一下你的扩音器输出到虚拟负载上的电压，将其进行平方运算，然后再用负载来除它。我们的扩音器在音量调大时对一只8千欧的电阻器产生33.4伏的电压。这意味着其输出功率为 $33.4 \times 33.4 / 8 = 139.4$ 瓦特。

4. 替换其他电容器

一台扩音器所需要的承担第二重要任务的电容器便是输出电容器，它将全部正信号转换成扬声器所需要的加减波。与大容量滤波电容器一样，扩音器的其他电容器都可以在测量得到它们的工作电压等数据之后进行替换。或者，你可以根据需要及你对扩音器的了解而对它们进行更换。你不需要更换陶瓷电容器，因为它们不会损坏。

如电池一样，电解质电容器也有极性。在其中一端找一找小的“+”号或“-”号。不要将两极弄反，否则电容器就不工作了，更糟糕的情况是，它可能发生爆炸！

4a. 对于我们的输出电容器而言，我们知道，扩音器的最大输出电压约为33.4伏的直流电压。这使得通过电容器的电流为4.2安培，承担了一只8千欧的负荷，或对于一只4千欧的负荷来说，其电流足足有8.4安培。因此我们选择了另一个100伏特的AA系列松下品牌电容器，这个电容器的电容量为10k微法，因此它能够处理大约10安培的纹波电流。这个替代电容器在物理外形上要比原装电容器大许多，因此我们专门买了一个固定夹子，并在扩音器内部找到了一个能够放置这个电容器并通过导线连接的地方，热收缩管则在焊接处的上方。



4b. 将印制电路板上的电容器拆焊，并将它们取下来。在选择替换部件之前，你可以测量或计算每个部件的电压，或做一个概括。由于这台扩音器使用的是75伏特的电源电压，我们计算出，100伏的电容器正好可以正常工作。



选取电解质电容器

重要的电解质电容器的规格包括：

- 一个电容量数值，以微法拉 (μF) 计
- 一个工作电压，以伏特 (V) 计
- 一个最大或高峰电压，以伏特 (V) 计
- 一个最大纹波电流，以安培 (A) 计

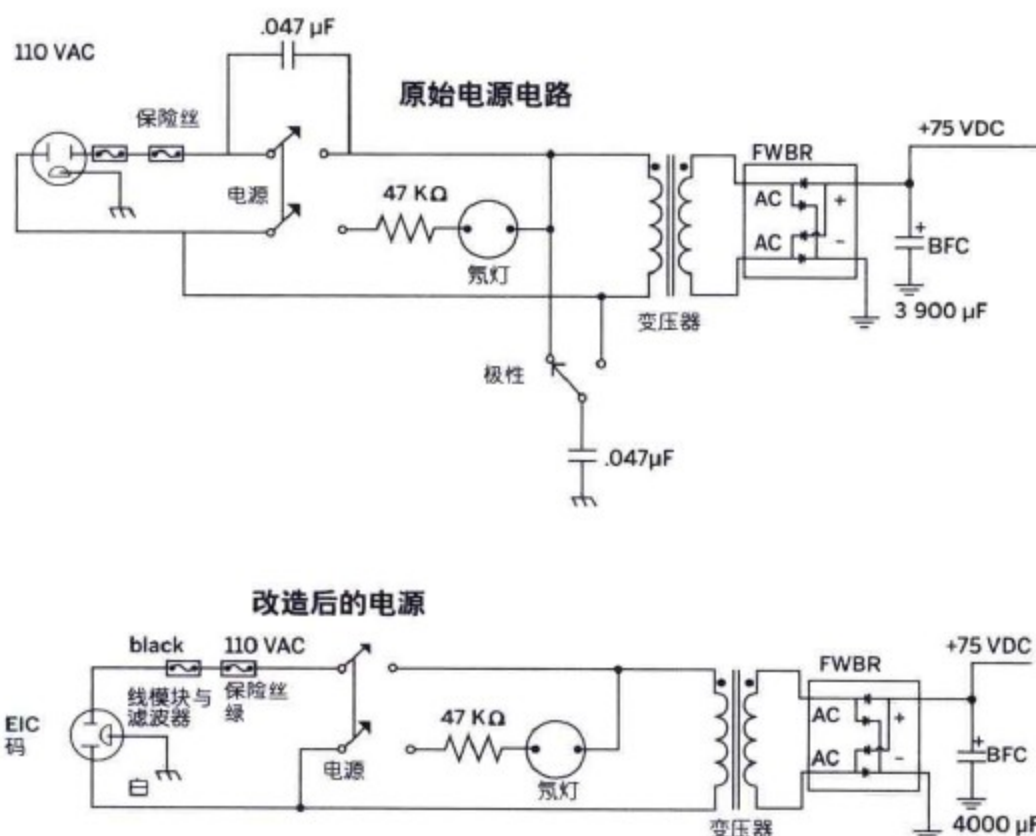
有时，用规格更高的电容器来替换原装电容器，可以延长低频率反应时间并减少嗡嗡声，但用相同规格的电容器来替换更为安全些。

为了最大的可靠性，一个好的经验法则便是，只用电容器标注电压的50%。不要超过最大标注电压的75%。

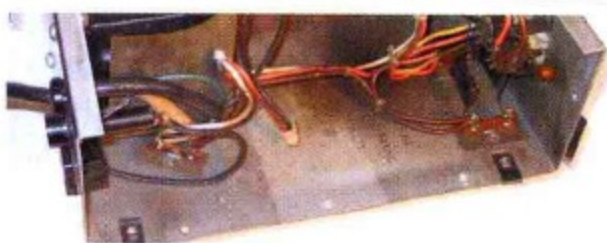
我们很难发现纹波电流的规格。通常它们并没有被标注在电容器上，但它掩盖在电容器的数据表上的一个表格中。

5. 清洁电源 电源接口

电源是从电源线开始的，然后经过保险丝、电源开关、变压器、全波桥式整流器以及大容量滤波电容器。原始电源使用到了一个极性开关以及位于交流线路上几个特定的电容器。为了实现同样的功能，一种更为现代的方式便是用到滤波线路模块。一个好的模块包含等同于所有这些电容器的部件，还包括另一个名称叫做共模电感的滤波元件。线路模块用来处理最大电流。我们的奥库斯蒂克150扩音器的电流约为2安培，因此我们选用的线路模块的电流规格为4A。线路模块同时也使用符合国际电工技术委员会技术指标的三插脚接头，这意味着如果电源线损坏的话，可以很容易地去掉或替换掉。



5a. 切断扩音器的电源，并将侧面板的螺栓解开，使电源供应器暴露出来。在这台扩音器上，侧面板可以向内翻动，所有导线仍然连接着。



5b. 腾出一个地方以便将线路模块安装进去。我们的扩音器在后面有一个交流电插座，来给另一个设备供电。为了给线路模块创造出足够大的空间，我们将这个延伸接口去掉，并用锉将这个孔扩大。用布基胶带以及一张纸作隔离，使锉不至于接触到扩音器，否则它们可能导致短路。



线模块

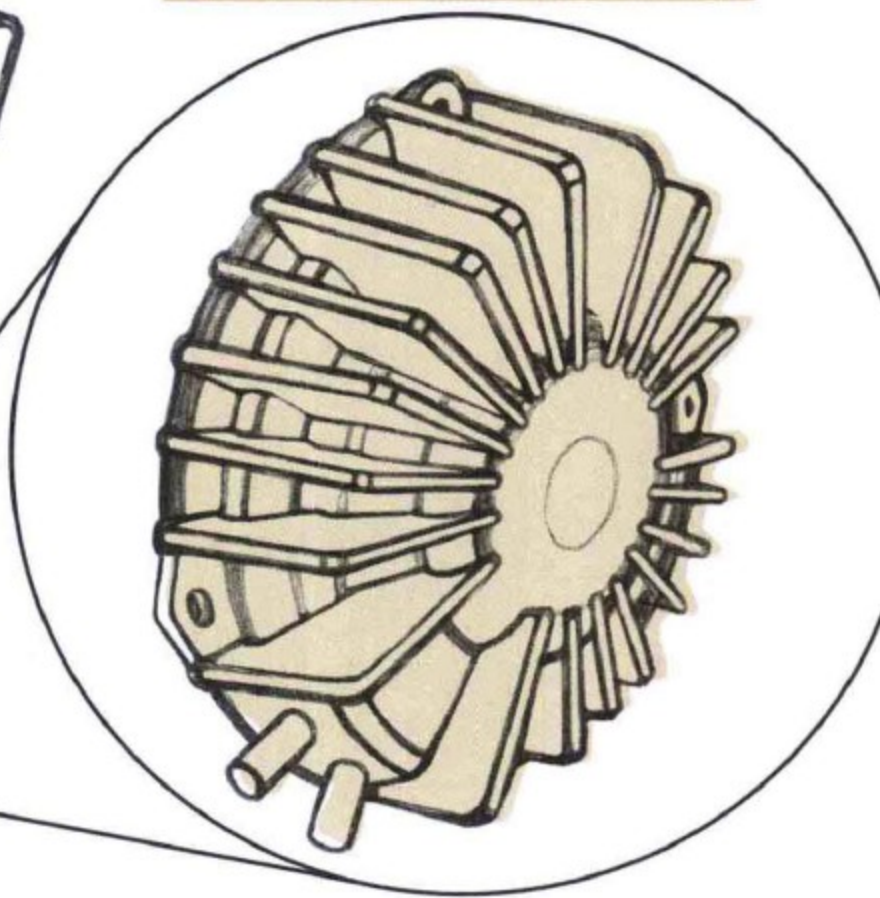
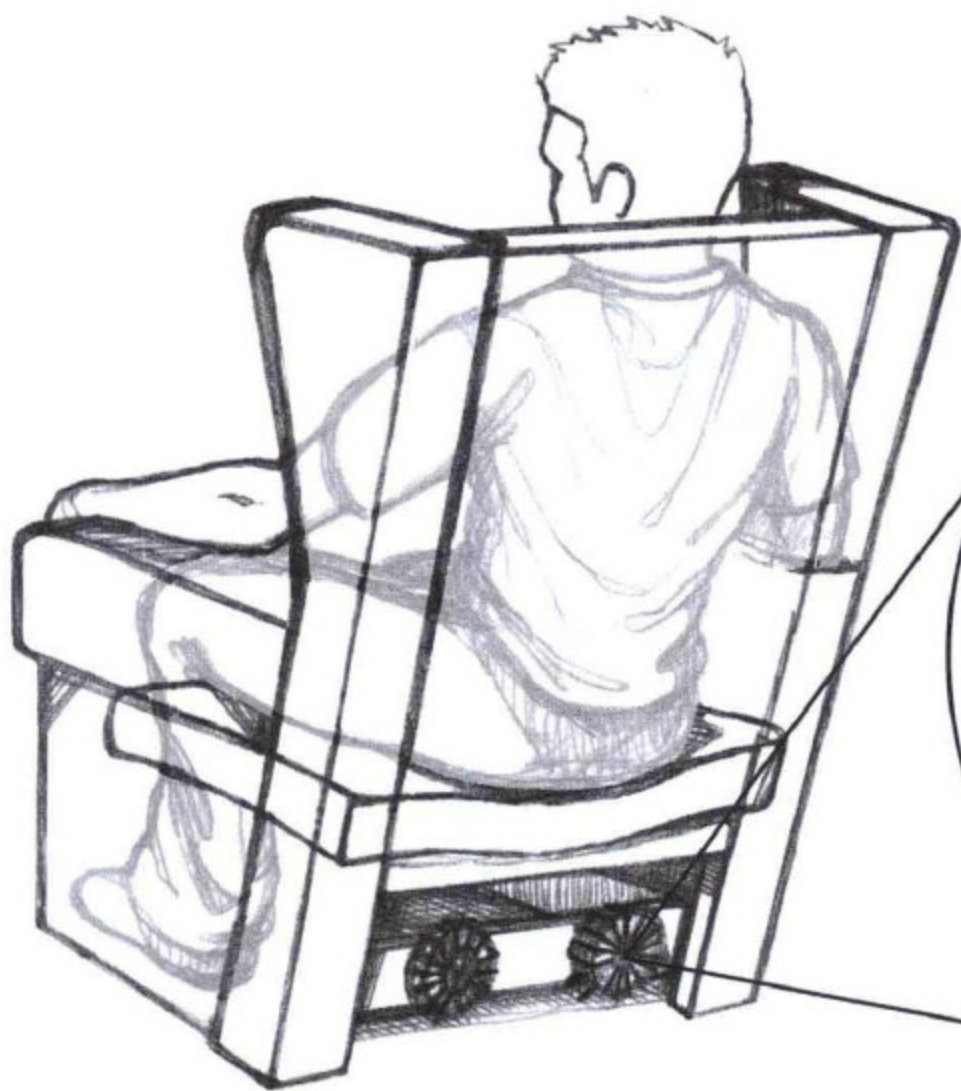
5c. 将线路模块夹住固定在底盘中。这个模块的接地一端会有一根与接线片相连的绿色导线。用螺栓将这个接线片固定在底盘的某处。这根导线对于这台扩音器来说是至关重要的，因此一定要将它连接到底盘的金属上。



现在合上盒子。完成啦！

完成 **X**

尽情欣赏你的旧式扩音器吧！



家庭4D影院

改造你的沙发，使得当你坐在上面时，能感受到震撼人心的感觉
克雷格·恩格勒

重低音震撼者就像在游戏机或微软游戏控制器中的rumble packs一样。当接收到来自你的音频系统的LFE（低频效果）信号时，它们就会让任何它们接触到的东西发出隆隆的声响。这意味着，当霸王龙将它的大脚踏到侏罗纪公园里时，你不只是听到它……你能感觉到它！

你可以花费800美元从诸如“踢屁屁”（Butticker）或“克拉克”（Clark）这样的商业机构里买一套震撼者系统，或者你也可以将相关的部件组装在一起，花费少于30美元为自己制作一套类似的系统。我将上面两种方式都尝试过了，而我更喜欢后面那个少于30美元的项目。那个成本计算，是假设你自己有一些扬声器导线以及一个旧的接收器或扩音器。如果你没有的话，计划着再多花费50~100美元买一台二手的扩音器

或接收器，再另加10美元用于到无线器材公司购买导线。

你可以到partsexpress.com或eBay上去购买震撼者系统。当我在购买的时候，一套光环重低音震撼者花费30美元，而专业示范大约是它的价格的两倍。但使用过这两者的人们没有发觉有什么差别，因此不用担心，尽管去买更便宜的吧。（恰好在我发现了这一点之前我就买了专业示范，因此这里展示都是专业示范。）

至于接收器，要确保它对每个频道和你的设置，都能输出必要的功率（对于光环来说是25，对于专业示范来说是50）。任何扬声器导线都可以。你也需要一个美国无线电公司

有了重低音震撼者，你要时刻准备好被震撼得稀里哗啦。



在我家的剧院椅上，我发现安装震撼者系统的最佳位置便是椅子骨架的后面，就在这条翻板下面。

用眼睛目测一下，我就知道震撼者系统能够合适地安装在这里，但我只能用两根螺栓将它固定。最理想的是用四根螺栓将其固定。



将美国无线电公司的分支器安装到你的原始接收器的低音炮的轮廓上。这样一来，你就可以将信号同时发送给低音炮和你将用来驱动震撼者的接收器上了。

的“Y”分支器以及电缆，这两种大约需要花费6美元。

如果你已经将零件准备就绪，就从将震撼者系统安装到你的椅子上开始吧。一把椅子上安装一套系统是最好的经验法则。如果你有一张沙发，你可能想安装更多几套，但我们将从安装一套开始，并检测一下其震撼效果如何。不管我在我的三座椅子上安装一套系统还是四套系统，我并未注意到其间的区别。我最终决定安装两套，

是因为我有多余的震撼者系统，并且我认为它们能更好地平衡这种震撼效果。

你可以将震撼系统安装到任何可以拧得住四根螺栓的地方，但如果你将它们装置在座椅上悬浮于两点之间的最长部分上，你就能得到最佳的震撼音效。在我的沙发上，这个位置便是那个横跨沙发两侧的横木上。我不得不将沙发外面裹着的布扯下来，当我安装完这套系统并连接完导线以后，我又用订书机将这层布钉到沙发上。

如果你只用到一个震撼者系统，一定要将它装置在正中间，否则你会感觉到一侧的震撼效果比另一侧要大（换言之，不要将它们放在你的沙发或椅子的侧臂上）。如果你有多套震撼者系统，尽可能地将它们均衡地布置。如果你实在找不到一个可以拧螺栓的地方，不妨使用尼龙扣条将它们绑缚在椅子的弹簧上，但那样的话，震撼的音频就不会如前面所述的那样，可以传导到整个椅子上。但不论如何，这仍然是一个便捷而容易的解决之道。

接下来，给震撼者系统连接导线。用美国无线电公司（RCA）的“Y”分支器将接到低音炮上的RCA导线分成两路，并用RCA电缆将分支信号传导到你的扩音器/接收器上。然后，用扬



最终，我给我的每只椅子都安装了两套震撼者系统。当我只把一套震撼者安装在椅子骨架中间时，如果我向后倚靠，

它就会影响到椅子的倾斜装置。用两套系统均衡地放置在椅子两侧，我成功地避免了对倾斜齿轮的影响，同时确保了

椅子的每一面都收到同样的震撼效果。



这是低音炮的外面，它位于我的接收器上。有时这种输出也叫做“LFE输出”，即代表“低频效果”。

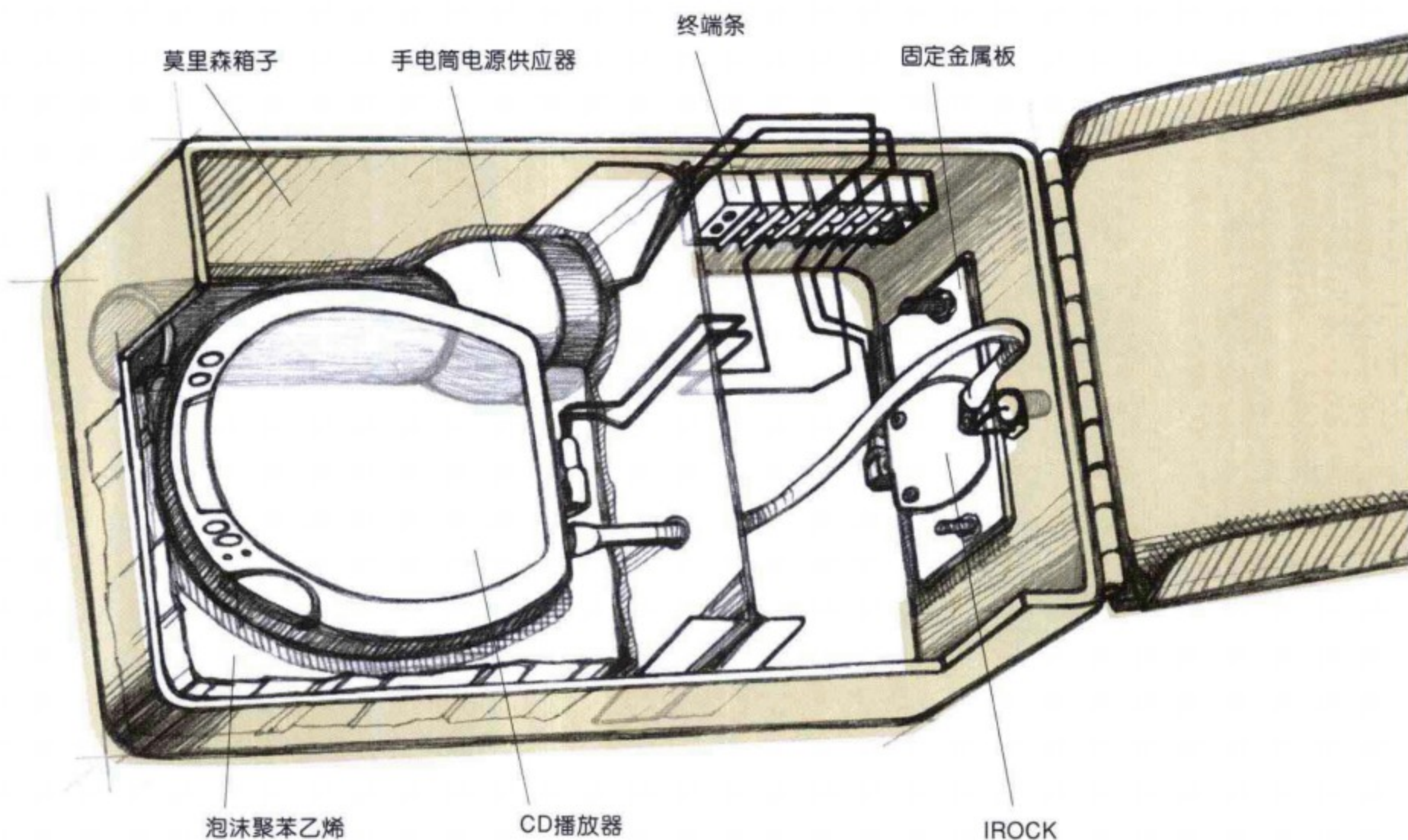
声器导线将震撼者系列与扩音器/接收器相连。这里会遇到的唯一的一个难题是，到底是将它们串联还是并联，这取决于你使用了几套震撼者系统。指导说明书会给你答案，或者你可以到家庭影院附件论坛 avsforum.com 上参考一下非常精彩的“重低音震撼者”指南。我建议不管在何种情况下，你最好都去读一读这份指南，因为它对于

问题解决和部件修改都提供了有价值的建议和信息。

其余的部分你已经知道如何去做了：往播放器里塞一张DVD，按下“开始播放”按键，然后开始观看电影。当爆炸开始的时候，你的椅子应该用完全同步的隆隆声来回应。通过调节扩音器/接收器的音量旋钮，你可以控制隆隆震动的大小。我发现，当声音比较轻微时的效果最好，这样你就不会很容易地区分你的感受是来自低音炮还是震撼者系统。但如果你想得到极度震撼的效果，把音量调大了就好了。

为了演示你的震撼者系统，我推荐《黑客帝国》里的飞机大厅场景、《黑鹰降落》里的任何场景、《拯救大兵瑞恩》里的沙滩着陆场景、《指环王：双塔奇兵》剧末的战争场景以及我个人最喜欢的《从海底出击》。同时，在你邀请朋友来之前不要告诉他们你安装了震撼者系统。我发现让他们自己去发现这套震撼者系统更为有趣。

克雷格·恩格勒的作品从《纽约时报》到《连线》，出现在多种出版物上。



IROCK广播立体声扬声器

用便携式调频广播台传送声音

汤姆·安德森

用IROCK发射器，你可以通过几英尺远的天线将iPod（或CD播放机）里的音频用汽车的立体声系统播放出来。当你坐在汽车里时，这样做当然非常方便而舒适，但如果你想在一个更大的区域内发射，又该怎么做呢？

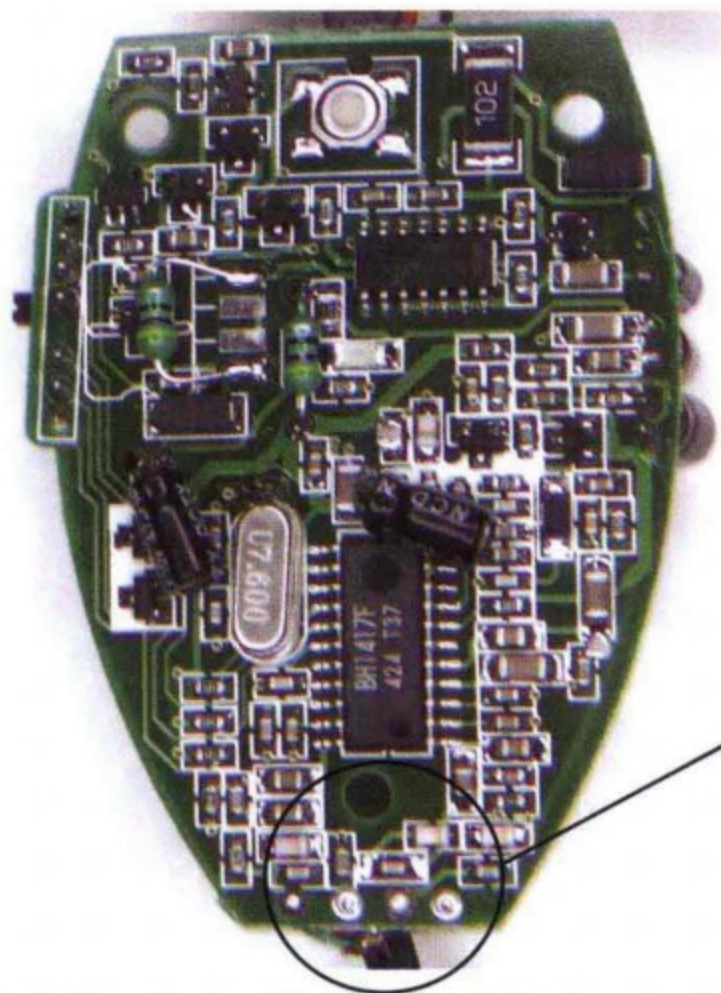
只用一些常见的电器部件以及一只旧的莫里森箱子，我就将我的IROCK变成了一个能够发射约200英尺远的便携式微型广播电台。它不是用汽车仪表盘的12伏直流电源接头作为电源，而是用一个经过改造的手电筒作电源，里面只装了两节D型号的电池，它们能够使用18~24小时。

我发现，主要的难题是如何将IROCK的印制电路板固定在一个金属板上，稍后我再将这个金属板固定在这个箱子的尾部。这样，我几乎就

可以在箱子外面进行全部的精细组装了。在进行钻孔时，要注意不要让金属屑落在电路板上。

首先，将电池盖下面的三根螺栓拧下来，拆开IROCK机箱。将电路板取出来，切断电池连接导线，就可以进行组装了。对于金属板而言，我使用了一块3英寸×4英寸、0.06英寸厚的铝片，用金属剪刀对它进行剪切，然后将边缘磨光滑。利用印制电路板上已经存在的孔作为样板，我在金属板上钻了几个孔并用螺栓将它们拧在一起，用小型号的塑料垫圈将二者分离开以防止短路。然后我在莫里森箱子上面钻了两个与之对应的

一副外部天线可以唤醒IROCK的广播。



与IROCK的小型内置天线相对应的天线和接地连接位于其印制电路板的窄端。将黄色和绿色的跳线与一个同轴连接器相连，我就完成了将我的较大的天线与这两块板的简单相

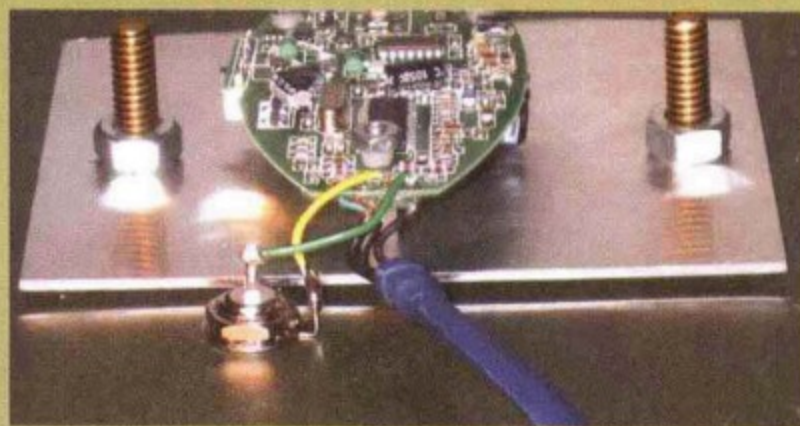
连。IROCK的电源供应模块也与电路板的这一端相连，于是我将另一对导线焊接到这个连接器上，以将电源引出莫里森箱。

孔。又在固定金属板和莫里森箱上另外钻了两个相对应的孔。

把电路板和金属板拿开，在箱子上再钻一个孔，这个孔要足够大，可以容纳一个F型号的连接器的。我们将从这个孔中穿过一根电阻为75欧姆的同轴电缆，它能够把信号传送到广播台的外部天线上。将这个孔的位置钻在距离电路板较窄的一端不到1英寸远的地方，正好靠近IROCK的接地线和天线的连接器。然后将两根短导线焊接到IROCK电路板的接地线和天线的连接器上。

再将IROCK电路板组装到莫里森箱内，并在刚才钻过的孔中安装一个F型号的连接器的，要用防松垫圈和接地金属片将其固定并接地。我从美国无线器材公司购买的F连接器与可焊接的接地片并不匹配，于是我从同轴电缆插头上取下一块接地金属片来安装。用导线分别将电路板的接地连接器与接地金属片、天线连接器与F连接器的中间插脚焊接在一起。

你也可以用3伏的直流电源给IROCK供电，但我使用的是一只对导线进行了重新设计的手电筒（见侧边栏），并用分支器使其同时为IROCK



金属板上的电路板，带有F连接器和电源线。

和CD播放机供电，CD播放机是我的音频源。为了使在播放时非常容易更换的电源能够在箱子外面，我在箱子的一端用螺栓固定了一个终端条。这便是IROCK和播放器的共用电源。

在内部，我在终端条的背面焊接了一对导线，它们足够长，可以连接到IROCK和播放器，并且注意保证电源极性的正确。我将另一端焊接到一个3伏的直流电源适配器插头上，并用热收缩管对其进行绝缘处理。

为了防止箱内的部件散落出来，需要对箱子的内部结构进行一定的设计。我用到了一

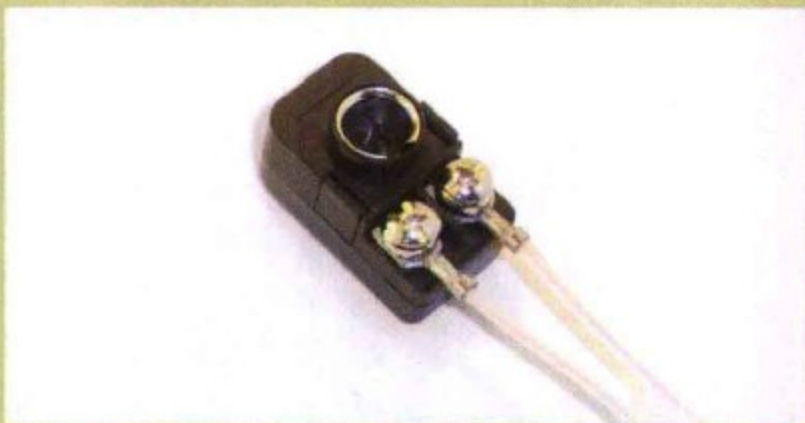


3伏的电源插头。

块金属分隔物，它是由一块旧的镀锌钢板切割而成的。我用布基胶带将其锋利的边缘保护起来，并且用布基胶带将它们包裹成适合箱子内部分区的形状。

位于CD播放机下面的聚苯乙烯泡沫正好给手电筒制造出一个开口，而这个空间也可以用来盛放CD。当广播台不用的时候，隔离物的另一侧用来盛放天线。

将一副常规的室内调频天线连接到一个标准的75~300欧姆的匹配变压器（即平衡转换器）上，并将其插入到莫里森箱的天线插口上，就可以开始广播了。



与调频天线相连接的匹配变压器。

将播放机与IROCK相连，并将它们布置在箱子内部，这样你仍然可以控制IROCK的电源以及频率选择形状。最后，给它们供电，带着一台便携收音机到处走动，看一下它能发射多远。

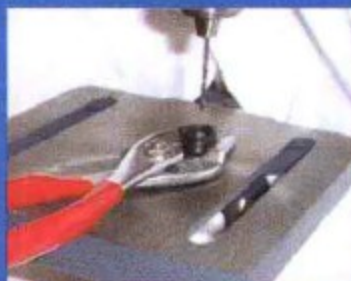
汤姆·安德森和温德尔·安德森同时还写作了《让旧式扩音器复活》，第101页。

重新设计手电筒的导线

手电筒能成为绝佳的3伏直流电源，它以内置形状而出名。



去掉灯泡，将它放到一只塑料袋内，并用老虎钳将玻璃击碎。



在灯座中心钻个孔。



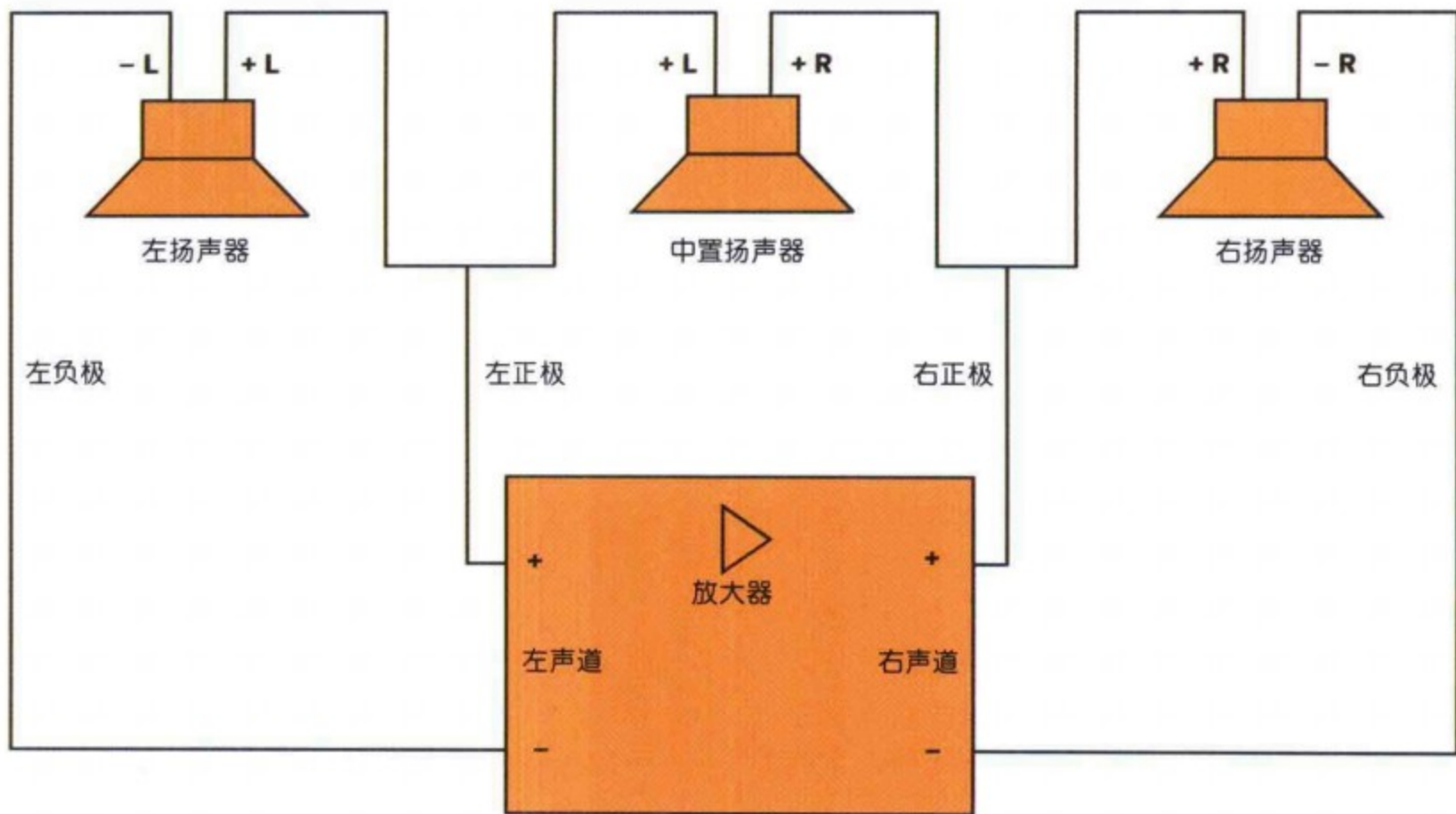
往孔中穿过几根双股导线；然后将末端剪成几条，将每条金属都扳过来，并焊接在一起。将另一根导线焊接到其边缘上。



将导线拉直，这样焊接处就会挤压到灯座，它与电池的正极相连。



现在你有两根引线，将手电筒组装在一起，并用电压表测试一下。



在两分钟之内将立体声换到前端和中心通道。

速成环绕声

推导出中心通道的简单接线技巧

迈克尔·麦克唐纳

回想20世纪70年代，我的工作是在剧院的影片放映员。那时，我学会了这个极为简单的技巧，通过对中心通道电缆的连接来增强左右声道。

为了达到这个目的，首先，你像平时一样将左扬声器和右扬声器连接到扩音器上，红色导线与红色导线相连，黑色导线与黑色导线相连。然后将一个扬声器的一极连接到扩音器右端的红色输出口上，另一极连接到其左端的红色输出口上，这样就有了一台中间扬声器。

这样就或多或少地获取了左扬声器和右扬声器共享的信号，并将其置于中间扬声器。这样的话，左扬声器和右扬声器就会产生有区别的左声道和右声道。无须多言，中心通道扬声器一定能

够再现出全音域的声音。再往这个四扬声器组合里加第5个和第6个扬声器，就能得到真正的环绕声了。其分离效果是十分显著的，即便对于低价的立体声系统也是这样（不要告诉杜比和卢卡斯公司的人）。一个好的六扬声器排列，是将两个有四声道的高质量扬声器分别用于前、后声道，另外4个质量稍差一些的扬声器放在4个角落里。

纯粹的音响发烧友可能会认为，增加扬声器会降低总阻抗，并导致扩音器与扬声器间的失衡。但我已经在汽车里和家里用这种技巧几十年了，效果一直非常出色。

迈克尔·麦克唐纳是一位技术高超的极客，他现为美国华盛顿政府效力，职业是信息技术专家。

调温计忽悠器

经过改造的常规调温计能够帮你节省供暖费用，谁还需要一个“智能”自动调温计呢？

罗斯·奥尔

这里是多雪的乡村，冬天的供暖费用是十分昂贵的（去年12月我的供暖费用是128美元）。许多人都安装了可编程的“智能”自动调温计，它能在你入睡后或白天你外出时降低室内温度。

创意不错，但这款100多美元的自动调温计假定你一周之内每天都机械地严格遵守一个作息时间表。而且一周下来，你可能需要为它编定28种事件和温度。

忘掉那一切吧。只要大约3美元，买一只发白光的夜灯——那种靠光线打开和关闭的灯。找一段长绳和一根延长线，并将它悬挂在你的常规调温计下方。

到了入睡时间，当你关掉房间内的灯光时，这只夜灯就会打开并像位于附近的一个局部加热装置一样——它会愚弄自动调温计，使它误以为房间依旧温暖。你可以消耗较少燃料，环保主义者就会感激你的大恩大德。根据不同的绳子长度，灯距离调温计越近，效果就越好。不像“智能”调温计那样，这款调温计取决于你的实际作息时间。

晨光会将夜灯关掉，并使调温计恢复正常状态。因此，如果你在黎明之前就醒来，在打开屋内的灯光之前，屋子里可能会有点冷。如果你感觉受强迫的话，可以将夜灯插入一个设备计时器内，进行相应的设置使它在黎明之前就关掉夜灯。但那样做就破坏了事物的简洁美。

我仍在琢磨如何将这个创意应用到白天屋内没有人的情况中（将窗户挡上也许对一部分屋子有效，但我的遮挡物似乎避光效果不是十分理想）。再者，我那个在德克萨斯的朋友怎么办呢，他最吓人的账单是夏天的空调费用。您有什么创意吗？

罗斯·奥尔是密歇根州安阿伯市人，专门改造一些低技术含量的物品以及具有攻击性的植物。



靠光线启动的夜灯使调温计在夜间温暖依旧。



DVD，不再受限

输入一段特殊的代码，使复制保护失效，从此可以播放世界各地的DVD

菲利普·托罗恩

大约一年以前，我偶然买了一款摄像机复合设备——松下SV-AV30。这款便捷的小设备价值400美元，可以录制声音、视频以及拍照。它的分辨率有些低，但正好可以录制一些适合上传到网上的内容。

这款AV30包含一个支架，可以将其录制的内容通过电视机/立体声系统播放，或者直接从电视机或立体声系统录制内容（AV in）。

很多设备都有“视频输入”——比如这款SV-AV30以及许多新式便携视频播放器——可以从任何视频源录制内容，但如果视频源有复制保护技术，这些便携设备便无法进行DVD录制。每当你想起这件事时都会觉得有些荒谬。如果你不能用它们观看你购买或租来的DVD，要它们又有

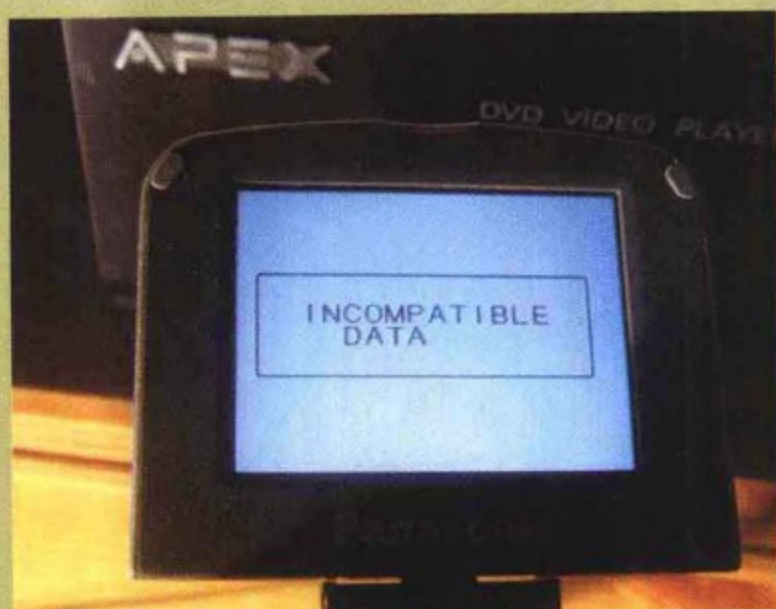
什么用呢？

复制保护背后的技术基本上是一种我们讨厌的噪声，它可以扰乱录制设备的芯片，或向它发送信号，使录制设备无法进行录制。当我想用我的SV-AV30来录制DVD时，我只得到一个警告显示。

当然，有许多设备可以操纵DVD，使你可以将视频录制到多种播放器内。但我想要的，是一台能够忽略复制保护并使我可以像以前一样能够录制任何东西的DVD播放机。我想塞入一张DVD，按下“播放”键，并按下我的设备上的“录制”键。

在进行了一番搜

复制保护：是另一种黑手党式的“保护计划”吗？



当我想用SV-AV30录制DVD时，情况就是这样的。

索和网上购物之后，我找到了一种最佳的DVD播放器，它不但允许可选择性的复制保护回放，同时还可以忽略区域编码，这样你就可以播放来自世界上任何地方的DVD啦。如果你在旅行的时候买了一张DVD，很可能你到家之后会因为根本无法播放它而感到失望。那么我所说的这款神奇的播放器到底是什么样的呢？



它是顶点AD-3201。我以50美元买到它。光看外面，它与一般的DVD播放器没什么区别；与你所期望的一样，它可以播放DVD视频、超级视频光盘、光盘、高密度光盘、MP3光盘、可刻录光盘以及可复写光盘等。它有常规的AV连接，但这个DVD播放机暗藏了自由之宝石，只要输入一段特别的代码，你就可以使复制保护失效，并且可以播放世界各地的DVD碟片。

下面就是秘笈：

1. 按下播放器上的“弹出舱门”键。



2. 在遥控器上按8421。

3. 将会显出一个新菜单，那是复制保护和地区代码设置屏。

4. 在遥控器上按“确认”键，选择地区。选择9以便绕开地区（播放全部DVD）。

5. 在遥控器上按向下箭头选择复制保护并按“确认”键以便打开或关闭复制保护。

6. 为了保存设置，再次按弹出舱门键以便关闭托盘。

上面就是所需要做的了。现在，每当我塞入一张买来的DVD时，我就可以将它录制到我的SV-AV30中。下面是实际设置：

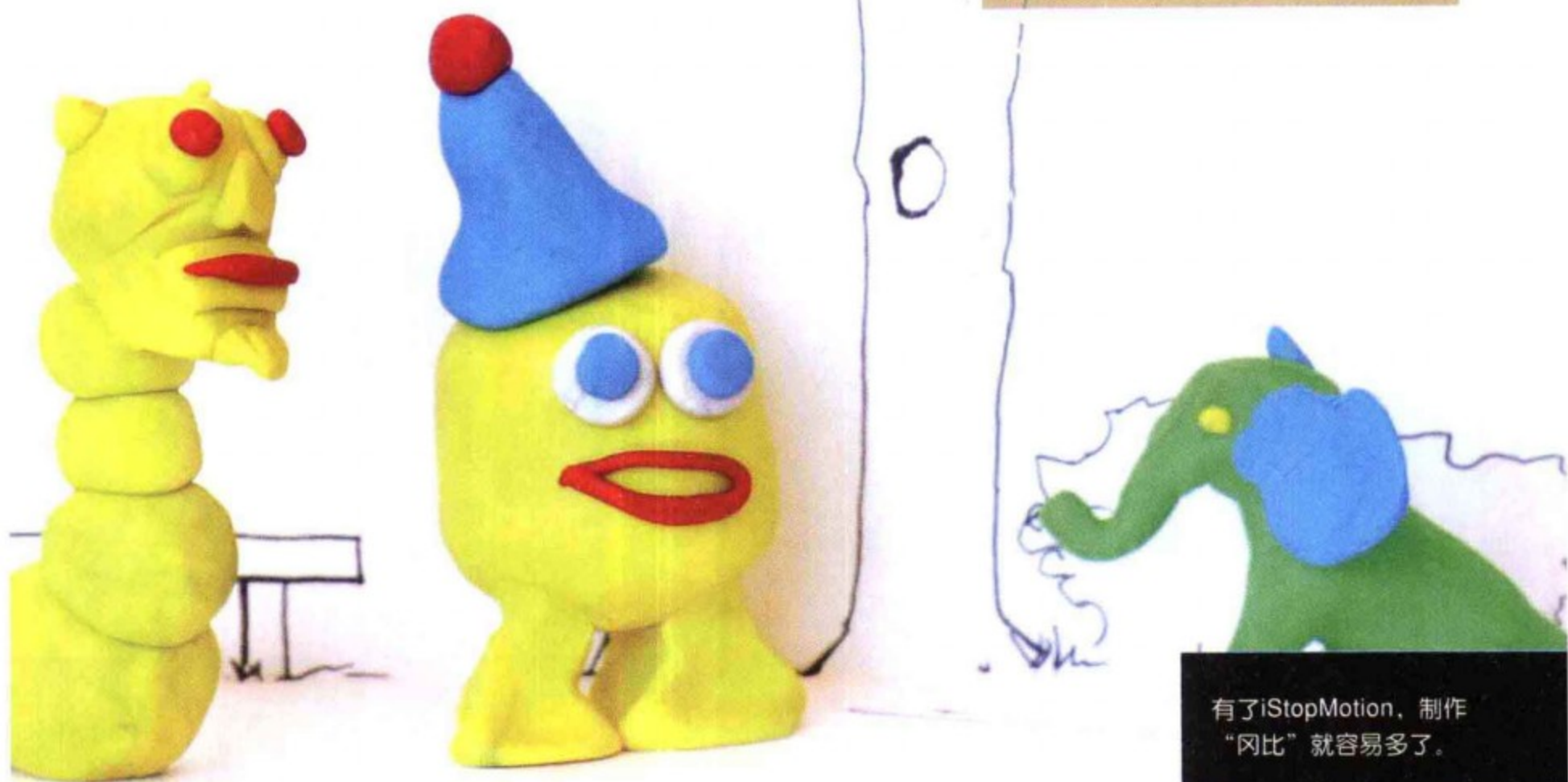


如果你已经有一台DVD播放器，或者并不喜欢这台顶点播放器，可以登录videohelp.com/dvdhacks，上面有完备的播放器列表，以及让它们“自由”的改造技巧。尽情地搜寻吧！

飞利浦·托罗思是本书英文版的一位副编辑。

DIY

影像设备



有了iStopMotion，制作“冈比”就容易多了。

定格动画，一种简易的方式

有了iStopMotion，制作“冈比”（Gumby）就容易多了

菲利浦·托罗恩

定格动画是最早的特效之一，它将不可能之物变得似乎是真实的。但其枯燥的加工过程（移动模型、拍照、重复千遍万遍）这会让那些没有耐心的都市电影制作人泄气。

最近我发现了iStopMotion，它是苹果公司的软件，它将这个加工过程自动化，并且适用于任何可以采集QuickTime的照相机。iStopMotion拥有透明的预览功能，使得你可以在拍照之前，将前一帧画面添加到目前的画面之上。光是这个功能就可以省去太多麻烦了。时间延迟功能可以在一个给定的时间间隔里连续地拍照，而语音识别功能使你可以说出“捕捉”，而不用去点击。这两种功能给我省去了来来回回几千次返回去操作鼠标和键盘

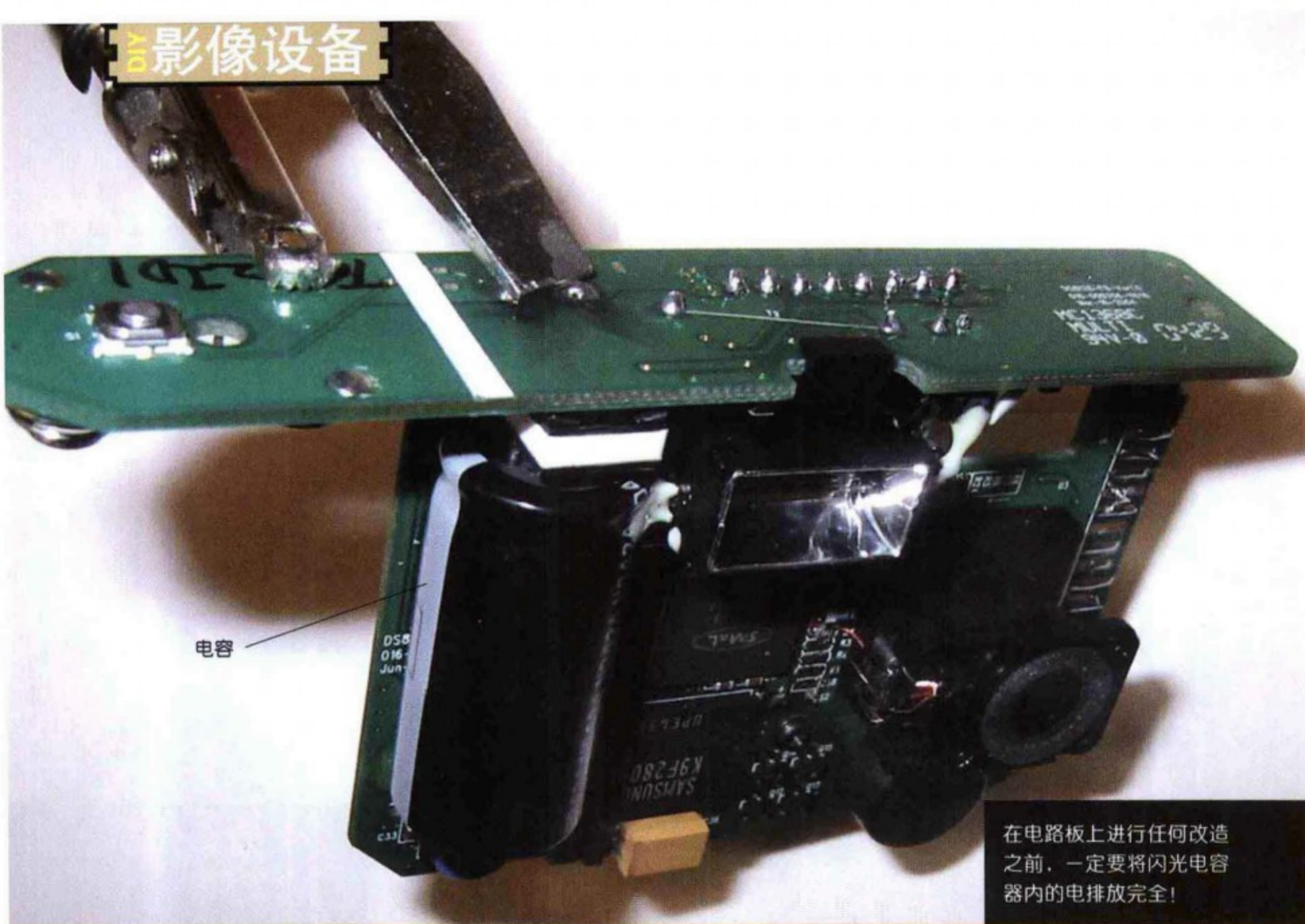
的时间，在几分钟的实验中，我便设计出了惊人的动画动作。

你甚至可以用多台照相机同时进行拍摄，以此创造一种不同角度之间的无缝镜头，就像专业人员一样。

为了得到更多灵感，你可以观看《金刚》并登录istopmotion.com/example访问网页。我会将我的动画发布到makezine.com上作为种子。如果你也制作了，不妨告诉我们！

iStopmotion：演示版免费，授权版39.95美元，istopmotion.com。

菲利浦·托罗恩是本书英文版的一位副编辑。



在电路板上进行任何改造之前，一定要将闪光电容器内的电排放完全！

用于风筝飞行拍摄的单用途照相机

简洁而轻质的计时器电路每分钟引发一次拍照

莉莱·弗里德

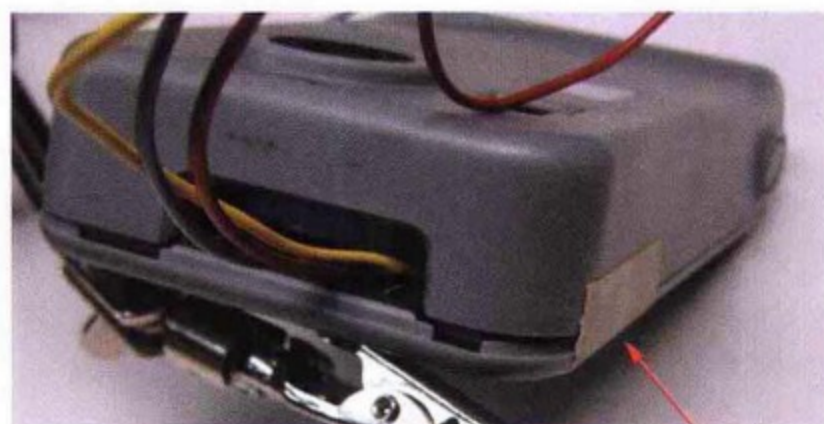
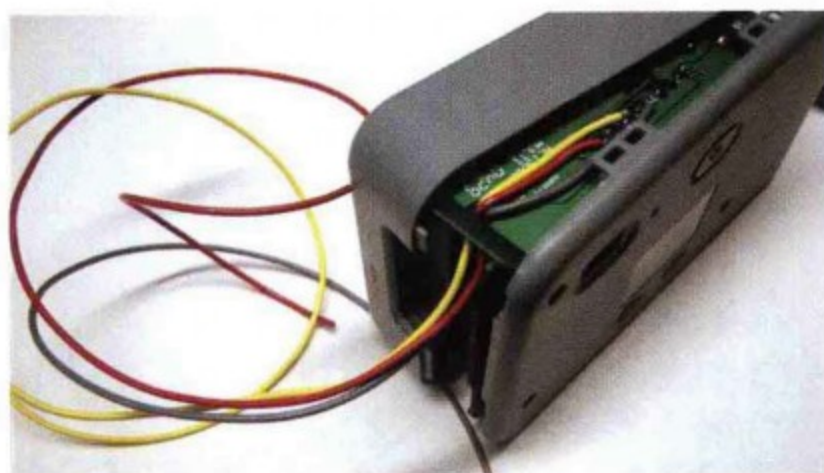
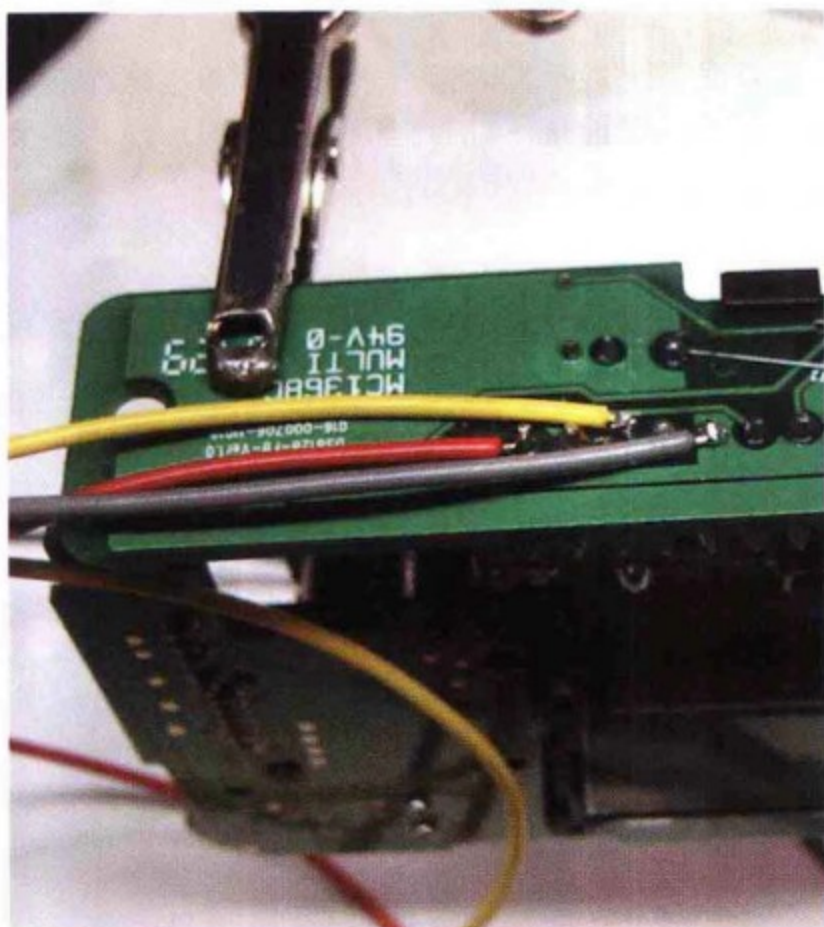
风筝飞行拍摄（KAP）是工程师和艺术家这样的人可能会有一个爱好，拍出来的图像非常美丽。然而，有时你却不够幸运，一阵风吹来可能会把照相机吹到地上摔得粉碎。那就是一次性相机在风筝飞行拍摄者中比较受欢迎的原因。它们的成本很低，这意味着即便它被摔碎了，也没有什么损失。同时它们的质量很轻，而且绝大多数相机都预聚焦到无限距，这意味着它们非常适合拍风景照。

人们将许多风筝飞行拍摄装备都设计得可以将一次性胶片相机带上高空。但一次性胶片相机意味着在两次拍摄中间需要进行胶片的缠绕，因此每次将风筝升上高空之后，你只能拍一张照片。

幸运的是，我们可以使用具有相同功能的数码替代品，它使用的是电子开关，并且不需要缠绕胶片。我使用的就是达科他数码PV2；它在乐之照相机网（ritzcamera.com）和猛狼照相机网（wolfcamera.com）上只卖19美元，无液晶显示屏的版本只要10美元，便利店都有销售。这款PV2可以拍摄25张照片。与一次性胶片相机一样，它是可以进行处理的。

下面就是介绍如何制作风筝飞行计时器电路的方法，这个电路能够在第一次的延迟之后，每分钟触发PV2一次，使它进行拍照。你也可以将其进行改造，使它能够触发其他非一次性数码相机。

摄影：莉莱·弗里德



为了用我们的计时电路来控制达科他PV2，需要连接三段导线：正极电源导线（红色导线，下面的原理图中的电源线），负极电源导线/接地线（黑色导线，下面原理图中的接地线），以及快门触发导线（黄色导线，原理图中的输出导

线）。很方便的是，三根导线都排列在PV2顶端印制电路的同一列上，在快门键对面。我们的计时器将会将照相机的电源背回。

设计电路

由于将风筝升上高空需要一定的时间，因此我们就要将第一次拍摄延迟。用一个简单的电阻器-电容器系统来完成这一目的。电容器通过电阻器而慢慢地充电，直到它的电压高到一定程度，便通过计时器芯片的重设引脚，将芯片接通。

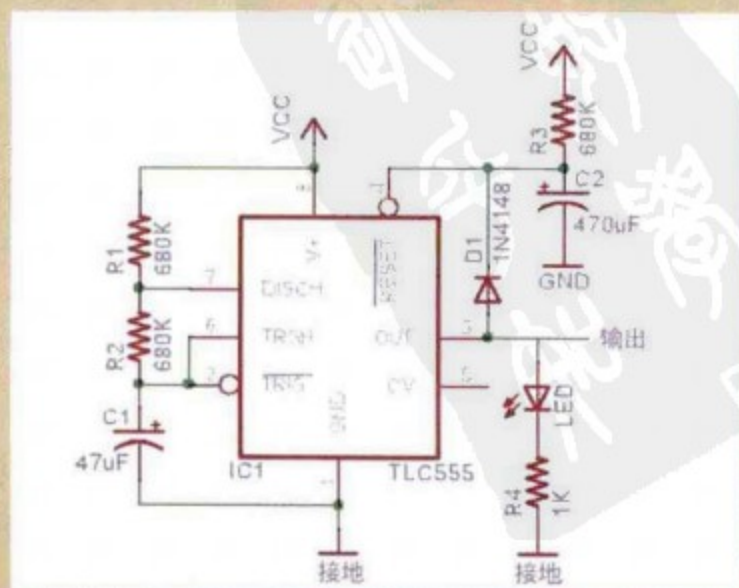
PV2照相机经过3 $\frac{1}{2}$ 分钟的空闲时间后，会自动关闭，因此我们的延迟时间一定要比这个时间短。这个时间取决于电阻器和电容器的相对值，根据我的计算，一只470微法的电容器和一只680千欧的电阻器（分别为原理图中右边的C2和R3）将会产生约3分钟的延迟（有关于此的详细推导，请参见ladyada.net/make/sudc4kap。）你可以先试一下这个组合，如果照相机在接通电源之前就关闭了，可以适当减小电阻值。

至于这个电路的主要部分，我们将使用到TLC555或LM555计时芯片。与两个电阻器以及一只电容器组合在一起，555芯片可以产生最大到2兆赫兹的任何频率的方形波。我们想使这套设备每分钟震动一次，每个周期引发一次拍摄。

对555的计时处理还需要用到一个RC（电阻器-电容器）组合。在我们的设备里，这个555芯

片通过一个电阻器将电容器的电量排放掉，并通过两个串联在一起的电阻给电容器充电。当电容器在充电的时候，计时器的输出引脚上的电压就会变高——而当电容器放电的时候，其电压就会变低（0伏）。我计算出的结果是，一只47微法的电容器（原理图中的C1）以及两个680千欧的电阻器将会使555芯片产生一个周期为60秒的方波（可参见前面有关推导的网页）。

电路中的其他一些部件包括一个每周期发光一次的LED指示灯（用于测试）以及一个位于输出引脚和重设线路之间的二极管。这就能够维持



重设线路的高电压，从而抵消了来自照相机闪光灯的噪声影响，否则可能会导致突然断电。

材料	红色发光二极管
单用途数码相机	胶带
小型穿孔板	设备
TCL555或LM555计时芯片	焊接设备
470微法电容器	万能表
47微法电容器	大号一字螺丝刀
680千欧姆电阻器（3个）	精密飞利浦螺丝刀
1千欧姆电阻器	针头老虎钳子
开关二极管	角铁切割机
（1N914或1N4148）	“好帮手”或小型虎钳
小型双态开关或滑动开关	无焊料试验电路板（推荐）
架空电缆，最好为22标准双绞线	

组装

1. 拆解照相机

将电池取出来，去掉固定机身的3根螺栓，并将外壳取下来，要注意不要碰到内部的任何电子元件（有些可能带有高压）。

2. 将闪光电容器的电量排尽

小心地拿住第120页中所示的主印制电路板，要确保钳子或钳口不会将任何裸露的元件短路。这个巨大的电容器内含闪光灯所需要的电量，在进行任何改造之前一定要将这些电量排尽。用手拿住一字螺丝刀的塑料柄，用其顶端同时触碰电容器的两个引脚。这个操作可能会伴有较大的砰砰声响以及火花（在将任何电路板闲置之前都要进行这一步操作）。

3. 添加控制和电源导线

剪三段导线，颜色分别为红色、黑色和黄色（或其他颜色），用作快门导线。将这些导线焊接到顶端快门电路板与前端闪光灯电路板相连接处的引脚上。根据快门键的实际情况，将黑色导线连接到引脚4，黄色/快门导线连接到引脚6，红色导线连接到引脚8。

4. 重新组装照相机

将这几根导线从闪光灯电路板的小孔中穿过，并将照相机后壳盖紧，这样，这些导线就留

在外面了。然后将靠近后壳底部的两根螺栓插入对应的孔中，并用胶带将机壳上方固定住。不要急于将机壳完全拧紧。

5. 安装控制电路

在将电路焊接到穿孔板上之前，你应该先对它在无焊料的试验电路板上进行一番测试。要根据第121页的原理图进行电路的组装，并且要将发光二极管的极性安装正确。

6. 测试电路

将照相机的红色导线与黑色导线分别与电路板上的电源和接地线连接。经过大约两分钟之后，发光二极管应该会点亮，然后每隔约两分钟就会周期性的点亮和熄灭。用一只万能表来确定一下红色导线与黑色导线之间的电压是否为3伏，然后测试一下470微法的电容器（C2）两端的电压，确保它会慢慢地上升到1伏左右，然后会跳到3伏。再检测一下47微法的电容器（C1），看一下它的电压是否在1伏和2伏之间振荡。最后，检测一下输出电压，它应该在0伏与2伏之间变换，与发光二极管的电压变换是一致的。如果你在试验电路板上做测试时效果并不好，就要重新组装这套电路，再将它焊接到穿孔板上，再次进行检测。

7. 测试整个系统

将照相机的电源关掉，用螺丝刀将两个电容器（C1和C2）的电量排尽。将触发导线连接到555芯片的输出线上。打开电路，再打开照相机。当发光二极管第一次熄灭后，照相机就应该完成一次拍摄了（如果它并未拍照，试着将快门导线与黑色导线相连）。

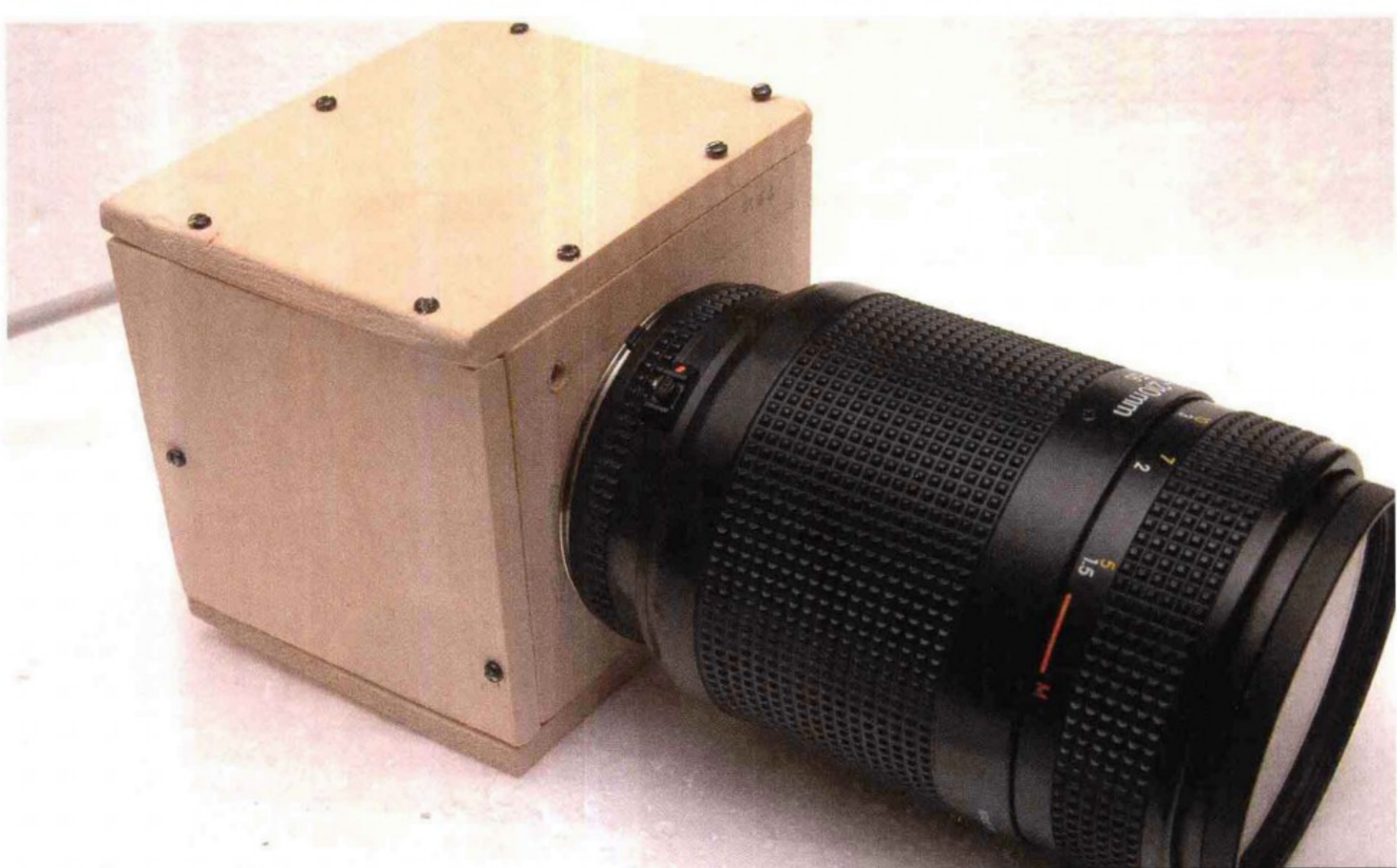
8. 起飞！

将照相机和控制板固定到风筝上，将其放飞。

9. 切断电路的连接，改善图片

在风筝放飞之后，检查“图像剩余”计时器，以确保电路正常工作。在将所有照片都拍摄完毕之后，打开照相机，将闪光电容器放电，并将导线拆焊。然后重新将照相机组装上，使其恢复正常状态。

莉莱·弗里德是一位科学天才少女（同时向Freezepop道歉）。



不要管那些所谓的电话会议了；将一只真正的镜头放到20世纪90年代的网络摄像机上，你就制作出一些神奇的东西了。

网络摄像机望远镜

通过静物摄影机缩放产生的视频

丹尼森·伯特伦

如果你和我一样，收藏了20世纪90年代新出现的数码新事物，那么你家里至少会有一台分辨率出奇的低的旧网络摄像机。大约一年以前，我住在一幢高楼里，对面是一片自然保护区的大好风景，我就想出了一种办法，将这些东西变成一台优秀的日光望远镜。我将35毫米照相机的镜头放到网络摄像头的电荷耦合器上，我可以观察大自然，并能从很远的地方就看清车牌号。

所需要的材料：

木材和螺栓：任何类型的木材都可以，但必须足够厚，才能在其边缘拧螺栓。

黑色平光粉：用于木箱内部。

印制电路板垫圈：许多电器商店都有。

金属固定座适配器：很容易找到；不妨到照相机修复店试试看。我用15美元就买到了，而买

一个新的需要30美元。一定要那种带有螺栓固定孔的适配器。

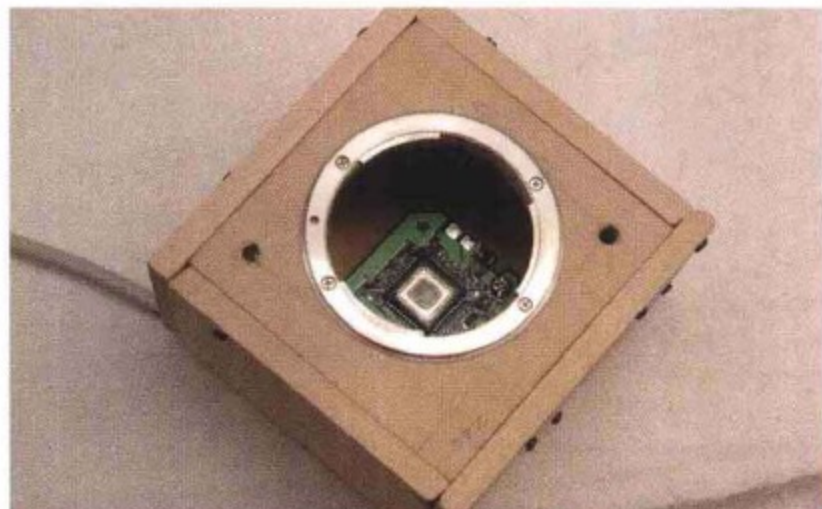
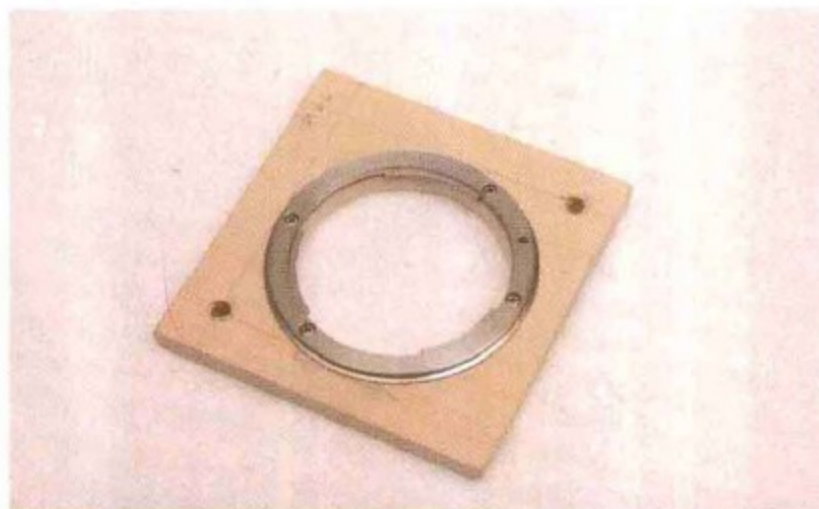
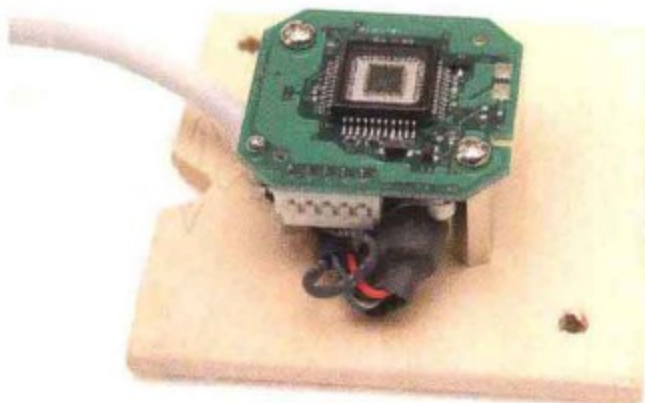
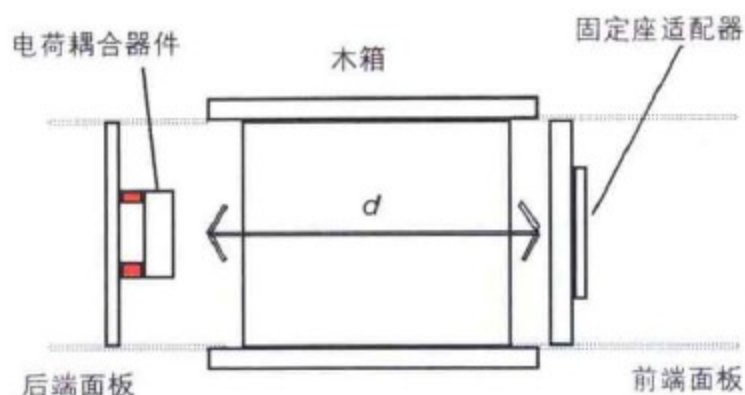
网络摄像机：任何你能够拆卸开的网络摄像机都可以。我用的是罗技快看“眼球”网络摄像机。

镜头：本次改造适用于任何版本任何类型的镜头。我推荐一种35毫米的可缩放式望远镜头。（如果你的对观察细微之物的兴趣多于观察遥远之物，你甚至可以用显微镜。）

开始制作

首先，测量一下用于制作木箱的木材的尺寸。你所需要的尺寸取决于两个因素：它前端的宽和高必须足够大，才能容得下金属固定座适配器，还要有足够的深度，这样才能容纳你所使用的聚焦镜头。

我们将网络摄像机的电荷耦合器件放置在后



我们木箱的前端有一个用于固定摄像机镜头的支架，而后端面板内侧固定着网络摄像机的内脏，而其电荷耦合器件就位于镜头的焦点平面上。运行网络摄像机软件，然后将后端面

板在木箱内部前后移动，以使电荷耦合器件处于最合适的位置上。用摄远镜头，你可以用网络摄像机得到一张高度清晰的照片，这是你从来没想过的事情。

端面板上，因此木箱必须足够深，才能在它与镜头之间形成足够的距离。可独立滑动的后端面板可以在木箱内部前后移动，从而使得你能够将固定座适配器与电荷耦合器件之间的距离调节到最佳（见上方图表），以便得到最高质量的图片。如果你使用的是35毫米照相机镜头，那么一个深约3英寸的木箱就足够了。

切割面板。在木箱的前端面板上画下固定座适配器所在的位置，然后打个孔，并将孔扩大。用镜头衡量一下这个孔，以确保镜头在木箱内部有足够的滑动空间。

然后用螺栓将木箱整合为一个整体，要确保后端面板位于木箱后面。在后端面板的一侧刻一道细痕，用于将网络摄像机的USB电缆从此穿出。然后在外侧半拧入几根螺栓，以便于你在调整后端面板的位置时能够抓住它们。当你差不多将木箱组装完毕时，用黑色平光粉对木箱内部进行粉刷。这个过程叫做“聚集”，它将内部的光反射减到最小程度，从而增强了对比和图像质量。

现在，我们将对网络摄像机进行拆解，然后将带有电荷耦合器件的电路板取出来。（对真正的数码照相机千万不要这样做。）

用螺栓和垫圈将电荷耦合器件装置在后端面板中央并固定，要确保它是完全水平的。将镜头安装上去，你就完成了！

既然你的木箱已经完成了，现在就应该把电荷耦合器件与镜头校正到同一直线上了。找到最佳距离的最佳方式，就是拿起你的照相机，测量一下胶片平面指示器（在顶部会有标记）与镜头之间的前端距离。将这个距离复制出来即可。将后端面板移动到大约这个位置上。

最后，以稍远的距离瞄准望远镜，将镜头的聚焦调整到无限距，将网络摄像机的电路板与计算机相连，前后移动面板直到你在屏幕上得到的图像变清晰。为了使整个图像区都处于焦距范围内，你需要保证电荷耦合器件与镜头平行。但当你的操作对象是一堆木头与螺栓时，这种操作可能有点困难。但你一定要多进行尝试，直到你得到自己满意的图像质量。然后，尽情享受吧！非常棒，不是吗？嘿——不要窥视别人的卧室！

丹尼森·伯特伦是《DigitalniFoto》的专栏作家，也是一位在捷克工作的美国摄影师。

DIY

通信设备



在电路板上进行任何改造之前，一定要将闪光电容内的电放完！

改造iPod

用Linux升级文件来强化你的iPod

菲利普·托罗恩

据估计，目前使用iPod的人已经约有一千万。当这么多聪明的大脑在关注同一款平台时，大量奇怪的想法和改造就涌现出来了，尤其是iPod此时此刻是最容易被改造的播放器平台之一。

下面是将你的iPod与Linux结合以后一些好处的大总结。

改变iPod的操作系统

未来文明会以我们的设备里有多少是运行Linux的来评判我们的发展程度。直到最近，将Linux安装到iPod里还是十分复杂的，而且即使是在最好的情况，这个改造出来的臃肿的iPod也没有什么用处。但时代已经不同了。安装Podzilla可以使你的iPod具有更多功能（诸如观看黑白照片、录制高质量音频以及运行新应用

程序和游戏），与此同时还保留着原装的iPod操作系统。

将Linux（Podzilla）安装到iPod里

在下载安装文件（ipodlinux.org/installation）之前，应该考虑好你这样做可能会对你的iPod产生哪些损害。虽然这些损害不太可能发生，但你还是应该读读其说明文件，并自行决定是否进行改造。

如果你继续进行这些安装，但出现了一些问题，或者你想恢复你的iPod到其正常状态，你可以使用苹果公司的恢复程序（apple.com/ipod/download），来将其恢复到出厂设置状态。当然，这样做会将iPod里所有的文件抹去。

从Podzilla模式重启iPod

当文件安装完成之后，你需要重启iPod。同时按住菜单键和播放键约3秒钟。我将Podzilla安装完毕后直接从Podzilla模式重启，如果我再同时按住+ | <<（退回）键，它就从正常模式启动了。

既然我们已经将iPod变成Podzilla模式了，我们就可以进行一些有趣的尝试了。

Podzilla菜单

当iPod重启进入Podzilla模式后，你将会看到熟悉的Linux启动屏幕一闪而过，而你将面对的是iPod的按键。

多数功能都会自带解释说明的：“音乐”键浏览音乐文件，“设置”键对背光灯、对比度、转盘敏感度、按键去抖动以及点击器等进行配置。同时还有一款日历和计算器。

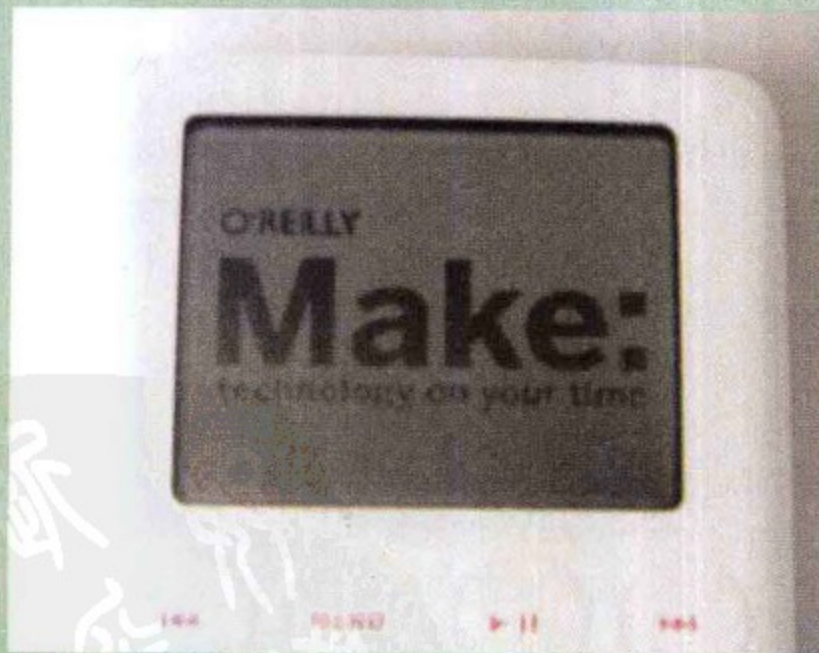
不用iPod图片查看工具浏览图片

在Podzilla模式下，你可以浏览160×128灰度（四阴影）的JPG、GIF或BMP格式图片。

为了使自己能够在iPod上浏览图片，首先你应该在你最熟悉的图片编辑工具里创建一张四阴影灰度的图片。当iPod在常规的iPod操作系统状态下时，我在iPod的硬盘里创建了一个命名了“图片”格式的文件夹。然后，重启iPod进入Podzilla模式，用文件浏览器来浏览和查看里面的文件。

在Podzilla模式下录制音频

iPod将录音限制为8千赫兹、16比特的声音



文件，但其实际的硬盘能够存储远高于这个数值的音频文件（最高96千赫兹，单声道）。关于苹果公司为什么这样做，有很多谣言，但我们不用管——Podzilla打破了这个限制。

如果你将Linux安装到你的3G iPod（音频录制只适合这款机型）中去了，你就可以用任何话筒（包括耳机）来直接进行录音。

下面便是录制秘笈：按下“菜单”键，到主菜单页面，然后按“工具”键。选择“录制”并向下滑动到“采样频率”并选择8、32、44.1、88.2或96千赫兹。我通常选择44.1千赫兹，因为它似乎对于多数录音都最合适。

这里你可以用话筒（我用的是从无线电器材公司买的便宜话筒）进行录音或从另一个音频源输入音频。如果你有可以插入的耳机，你可以用左听筒进行录制。如果你完成了录制，你就可以听录音（以WAV格式）了，或者重新启动以回到正常iPod操作系统并将其从录音文件夹里提取出来。你可以将WAV格式文件导出到你熟悉的音频编辑软件中并转换成其他格式；我喜欢用跨平台且开源的Audacity（audacity.sourceforge.net）软件。

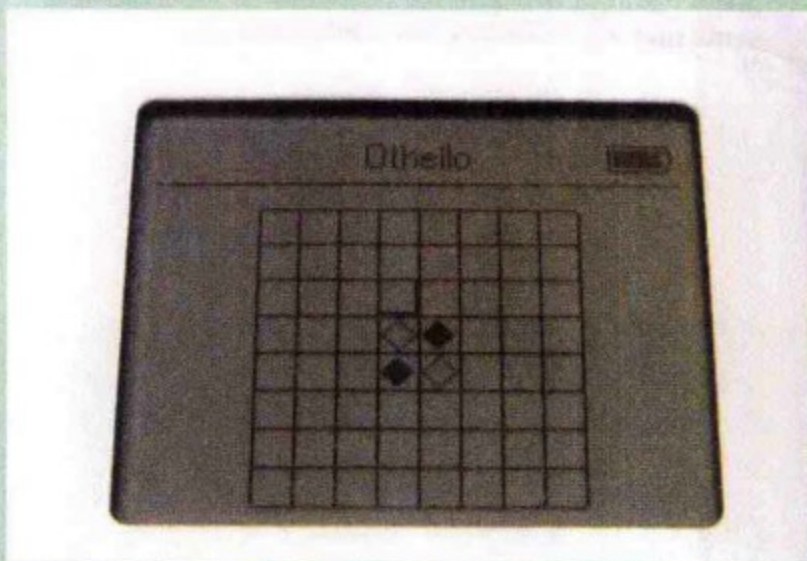
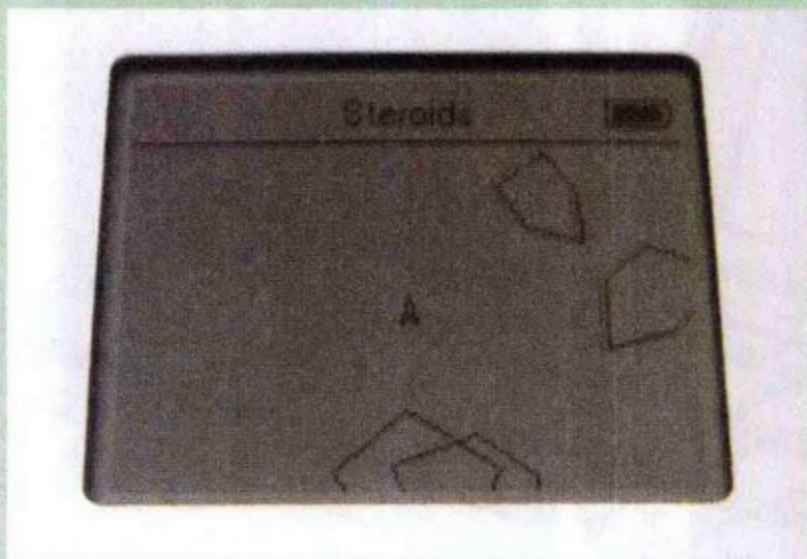


实用建议：最近我偶然间从无线电器材公司得到一款无线电话录音控制器（部件号#17-855），其价格仅20美元，它可以使你通过录音设备将手机或便携电话里的音频导出。如果你对播客（见第76页，《播客》项目），或者你只想将电话会议或采访录制下来以便稍后抄写，它是你的城市记者装备的必备品之一。

Podzilla模式下进行游戏

你喜欢玩游戏吗？是不是玩腻了系统内置

的纸牌和扫雷呢？按键菜单>工具>游戏，看吧！一个新的克隆游戏列表：行星游戏、黑白棋、俄罗斯方块、乒乓球等。



更多应用程序？

目前iPod骇客团体越来越壮大。要随时检查应用程序列表看有没有新程序出现。目前一些正在进行中的项目包括网页服务器以及文本编辑器 (ipodlinux.org/index.php/downloads)。

改变其固件

如果你曾经将iPod重设回其出厂设置，你就已经使用过苹果公司的重设软件了。它实际上就是一款存储于你的iPod里的固件。这款固件包括iPod运行所需要的全部图形、文本以及智能软件，但只要你用一款名叫Windows用户的iPod导航的免费软件，就可以将其改变。iPod导航可以改变在iPod里显示的所有图形和文本，并能增添新的显示文本。我将讨厌的“请勿断开连接”的闪动图片删除了，同时也将我的iPod有关法律的部分去掉了。

我的操作过程

到ipodwizard.net下载并安装iPod导航。

你最好下载必要安装包，它包括iPod导航以及其他一些使你更容易地修改文本串（你在iPod里看见的文字）的工具。

在你将iPod导航下载并安装完毕之后，你需要在你的iPod系统里找到iPod升级器固件文件。如果你找不到它，到apple.com/ipod/download参考一下。

打开iPod导航并点击“打开升级器”。升级器通常位于程序文件\iPod\iPod升级器文件夹中。

点击打开。根据你的iPod的版本，你需要选择从列表中选择固件修改软件。

如果你选择了合适的固件，点击加载。现在你可以修改任何iPod里可以修改的内容了！

按动|<<或>>|键，快速浏览iPod导航的用户界面，你就可以浏览所有图片、电池指示器、纸牌游戏中纸牌的下面，甚至苹果公司的商业标志。位于侧面的按键使你可以加载新位图或保存当前的位图。

改变图形

为了改变“请勿断开连接”图形，我从下拉列表里选择第89幅图形。点击“保存位图”将这幅位图保存。

这幅图是一张100像素×100像素的图形，可以在计算机上的任何位图编辑器内进行编辑。我粘贴了本书的商业标志并将其保存。在iPod导航里，点击“加载位图”并导入你保存的位图。这里你可以点击“书写”按钮，你就完成了。

对于苹果用户而言，有两款工具可以用来编辑图形。你可以使用alterPod (podite.com/munity/) 和iPodcons (ipodcons.sourceforge.net)，用自己创建的图形来提取、编辑并重设iPod。

当然，你可以做更多改造（给你女儿的iPod设计成凯蒂猫主题！）。你可以经常查看iPod导航论坛 (ipodwizard.net)，随时检查有没有新的修改创意，并及时更新iPod导航标准版的版本。



将钨T3改装成掌上计算机

让个人数字助理具有笔记本电脑式的功能

鲍勃·斯科特

对于一台个人数字助理，有什么可以改造的吗？钨T3是我发现的第一款能够代替笔记本电脑的成熟的个人数字助理——就算功能有限，其成本仅为笔记本电脑的1/5，重量仅为后者全重的1/4。最重要的考虑因素便是其便捷的屏幕，你可以选择屏幕的竖屏或横屏模式，它还有可以扩展的存储、蓝牙接口以及大量外围设备。伴随着高效的掌上操作系统办公效率软件的大量问世，现在人们可以用最小重量的行李装备完成大量的工作了。

就写作、休闲上网和电子邮件而言，我发现自己可以用三样物品搞定它们：我的T3、

折叠键盘以及我的蓝牙手机。这套装备质轻、模块化，且使我偷得了更多原本用来乘车、上线或吃午餐的时间。给定无设防界面的话，我发现当同样的时间内我还没来得及找到笔记本电脑的电源线时，我已经可以在T3上面打字了，它比XP系统的启动时间要快得多。

如果想根据自己的情况打造一台特定的设备，你需要查找掌上计算机和及相关产业供应商所提供的大量软件和硬件，但我发现下列应用件是人们用得最多的。

将你的笔记本电脑放在家里；带上一台完全装备了各种应用件的T3个人数字助理。

大千世界偷渡者键盘：最近又推出了带有红外线接口的版本，就其被动的（没有电池）操作和坚硬的金属外壳而言，我更喜欢这个设计。这款精良的硬件接口硬盘与T3的连接非常容易、可靠，而且不需要摆动红外线发射器的发射棒。掌上计算机公司也仍然在出售一款类似的硬件接口键盘，如果你找不到前面的那款，这款也值得你去找找看。不管你买的是哪款，都要确保下载的是最新驱动软件。

带有数据访问的蓝牙手机：除了提高整洁度以外，蓝牙连接还使你很方便地从网络上下载信息，甚至不用对此多加考虑。这款个人数字助理可以静静地与一只仍然放在你的腰带上或行李箱中的手机相连，使得你可以在一边排队（或被会议烦得不行）的时候，一边查看邮件或搜索延误航班的状态信息。

SD记忆卡：越大越好，因此最好找一个至少是你设备中的内置记忆卡的两倍容量的存储卡。这样的话你不但可以做一个系统备份，而且还有一部分空间用于存储其他项目。

Documents to Go软件：这款强大的软件包值得你为它清出一定的存储空间，它使你能够创建、读取以及更新你掌上计算机中的微软办公软件、电子制表软件以及影像。它还同时支持竖屏模式和横屏模式，能够最大程度地利用T3屏幕上的空间。

“利普”浏览器：包括T3在内，这款软件同时也支持横屏显示模式，并且能够处理大多数网站，而它又没有一些有害的特性（比如控件）。从宾馆预订到网上支付，我用它完成任何我想做的事情。

“快照”电子邮件客户端：不算便宜，但它能够很好地与标准的POP3客户端兼容，很容易处理IMAP服务器、SSL连接、附件以及更多。

备份软件：虽然这种情况有点罕见，但掌上操作系统会偶尔崩溃，尤其是当你使用大量第三方软件时。

随时准备一个便捷的数据和软件备份，有时可以救你一命。我使用的是Botzam备份软件，它能每天自动执行。如果用不到它的时

候，我根本不用去考虑它。

特殊任务：太多了，难以逐一罗列，包括任何与你的职业或爱好有关的东西。从终端仿真器到行星运行预测器，任何软件都有。同时，你也可以考虑一下其他一些具有特殊功能的硬件，比如Wi-Fi记忆卡、调制解调器、打印机、VGA输出等。

目前T3被旗舰版的钨T5掌上操作系统平台所取代，从而导致巨大的价格下降。我求得一台翻新过的T3、一个10亿位组的SD存储卡以及一个硬外壳，其总价格低于6个月前市场上的零售价格。

（经过翻新的钨T3的价格约为250美元，而一个10亿位组的SD卡只要75美元就可以买到。）

鲍勃·斯科特是众多消费品电器市场部门的统计工作者。



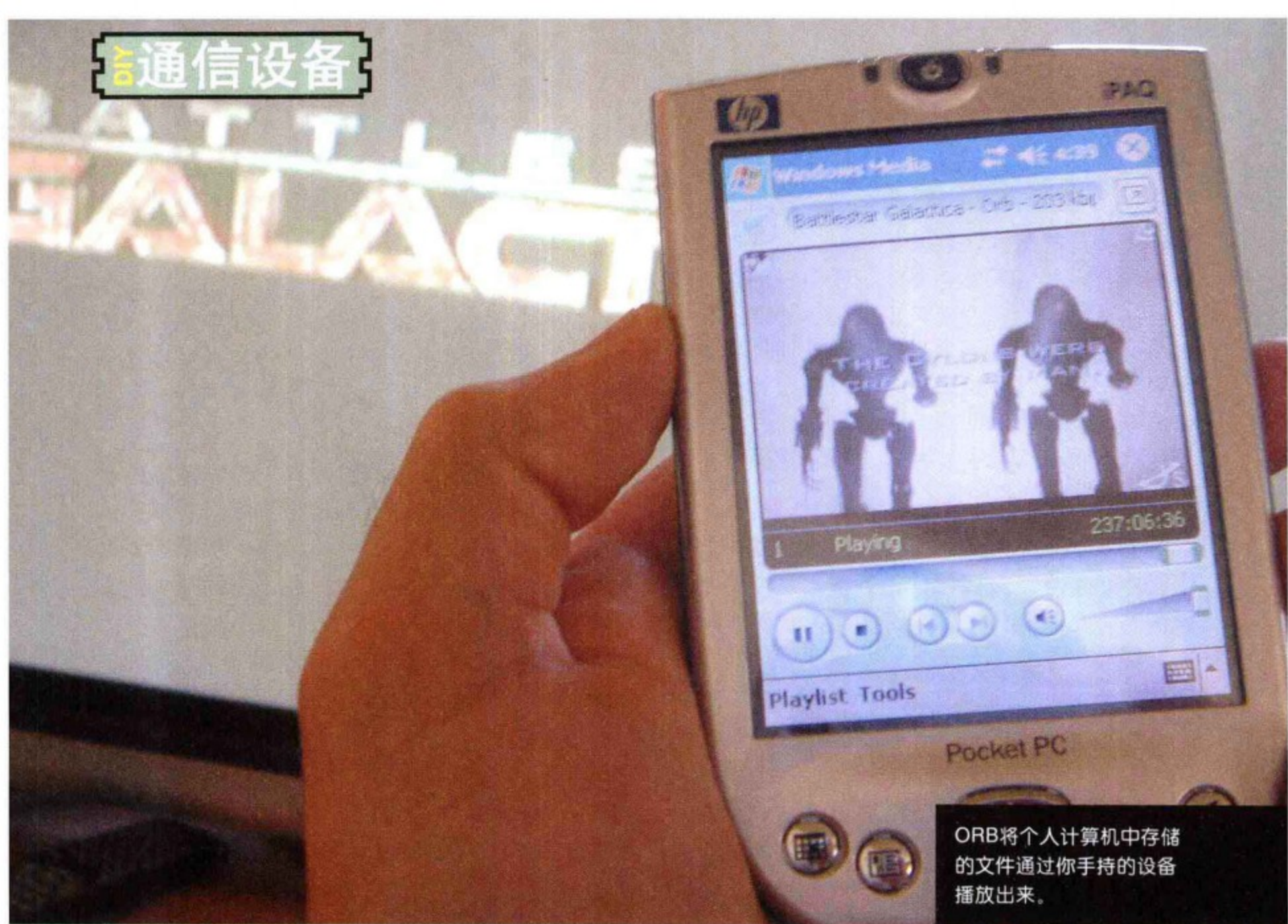
备份记忆

你可以让你的拍照手机帮助大脑来记忆

菲利浦·托罗恩

痛苦其实是一种绝佳的激励因素。那次在美国明尼苏达州的冬天忘记了存车地点之后，我就设计出一套系统，从此这样的事儿再也没发生过。到目前为止，绝大多数人都有能拍照的手机。但我们通常都对它们保持了几周的新鲜感，然后就将它们的这个功能完全忘记了。这种手机的最主要功能便是给你的停车地点拍照。每次我在商业街、飞机场或其他任何不止有一个门的停车场，我就会拍照。这样做从来不会让我失望——它为我省去了几个小时的回想时间：“是蓝色的门还是第四个粉红色的门？”

额外停车技巧：如果你的手机有音频录制器（许多手机都有），你可以用它来告诉你，自己将车停在哪了。



ORB将个人计算机中存储的文件通过你手持的设备播放出来。

全视之眼ORB

你的移动设备可以播放存储在你自家计算机里的视频和音乐

菲利浦·托罗恩

ORB组织曾承诺，它能使人们用任何手机、苹果机或个人计算机自由地访问家里计算机中存储的音乐、图片、视频以及电视直播，当我第一次听说ORB组织及其承诺时，我差点误以为这家公司为了招徕顾客而发出了空头支票。但我最终却很惊讶——它真的如它所承诺的一样，它真的是所有人都一致认可的能实现最多承诺的一项科技产品。

其安装大约需要花费1分钟左右的时间。当安装到你的Windows设备中之后，ORB会问你要用哪一种电视系统。它将电视节目指南数据进行处理，几分钟之内，你就可以访问任何直播或录制下来的节目了。你可以用你的用户名和密码登录，并访问任何网络具有上网功能的设备中的文件。我曾尝试将我的USB网络摄像机连接到我家的计算机上。我的移动设备就能够

播放我的摄像机所指向的一切了。

ORB可以做任何繁重的任务。它会一直跟踪IP地址看它们是否改变。它会对将播放的内容自动译码，以使在你的播放设备上达到最佳效果。它会将图片译码成适合你设备的屏幕大小的尺寸。当我用我的手机来收听播客时，效果真的非常棒。

不幸的是，你不能用ROM光驱或iTunes播放DVD，但任何Windows Media能够完成的任务似乎都在ORB的掌控之内。虽然ORB只在任何有调谐器的XP机器上有效，包括媒体中心计算机，但没有任何一款苹果计算机支持它。如果你出行很远，家中的计算机里存储了大量资料，并且在宾馆、机场等地方上网很方便的话，那么用ORB查阅这些资料就是一个能够实现的梦想了。请到www.orb.com免费下载ORB。

Maxtor

一个外置迈拓硬盘。要注意到旁边的电源开关。不得了，迈拓，不得了！

一道开关使设备变安静

给外部驱动安装一个电源开关

乔·格兰德

对我来说，没有什么比一天24小时、一周7天硬盘的嗡嗡声和风扇的旋转声更吵的了。我买了一台80GB的“迈拓”个人存储1394硬盘，计划用它来作为离线文件服务器及备份存储。

让我惊讶的是，这款设备竟然没有开关。也许只是我个人这样想，但似乎任何不需要一直打开着的设备都应该为其用户提供一种可以将其关闭的方法。对我来说迈拓的设计并不合理，因此，我应该着手自己解决一下这个问题了。

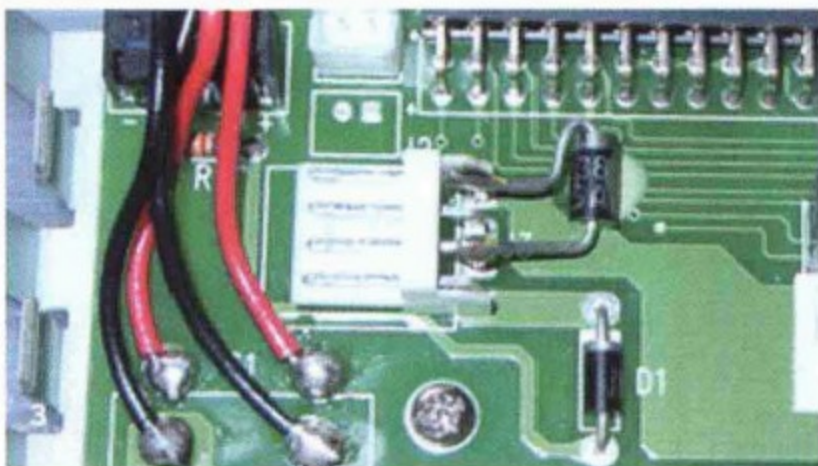
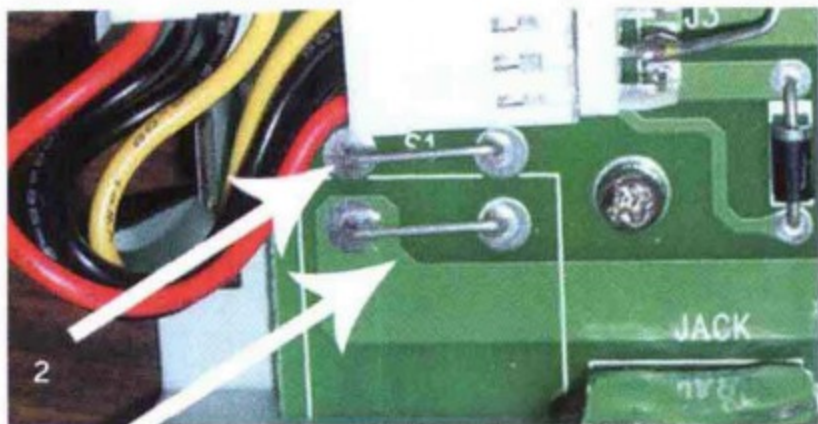
由于我只是间歇性的使用到这个硬盘，我并不需要它一直开着。这项改造从设想到完成

只用了30分钟，最后，当我不使用它的时候，我便享受到了我所渴求的那种宁静。

这项改造同时展示了一些基本的硬件改造方法，直接而实用。在它前面安装一个便捷的开关，你可以随时打开或关闭它，而不用费力地去关闭主电源或将电源线落在桌子后面。

工具和材料

本次改造我们所需要的部件是4段20~22标准尺寸的导线以及一个DPST（双极单掷）的摇杆、双态或滑动开关。如果你恰好有一个DPDT（双极双掷）开关，你也可以用它（只不过你不需要用到这个开关上面的某些部件罢了）。



开关的导线安装

1. 从主电路板上将子电路板拆解下来。
2. 将可以在此安装开关的两段连接线切断。

3. 将此处四个焊盘分别连接上一根导线。

你也需要有一把得心应手的飞利浦螺丝刀、切线剪、焊铁和焊料以及一只达美工具、钻或一把美工刀。

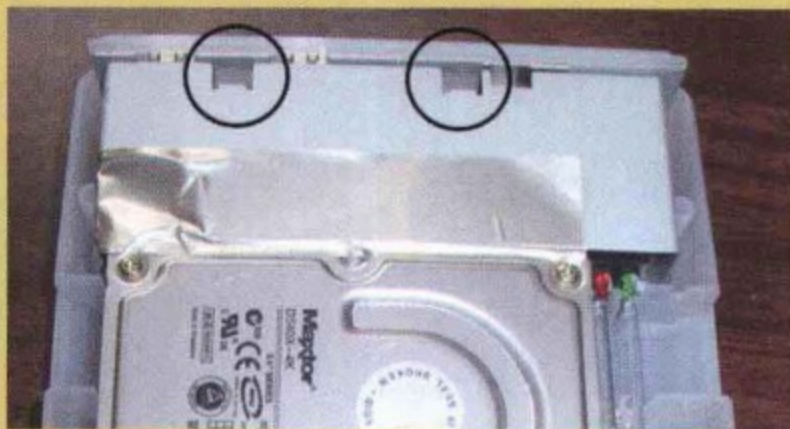
与往常一样，要确保采取了安全措施以及抗静电预防，因为硬盘的控制电路对静电非常敏感，你肯定不想损坏任何东西。

拆解硬盘

拆解硬盘首先从拆除侧边栏开始，它起到加固两半部分机壳的作用。这些侧边栏用塑料夹子夹在硬盘上，因此可以比较容易地拆解下来。

当你把侧边栏拆解完之后，将硬盘机壳的两部分拉开，就可以打开硬盘了。电源接头附近的主电路系统就在金属护壳之下。将紧固着金属护壳的两根螺栓拧下来。

迈拓硬盘的控制电路由一块主电路板和一块子电路板构成，主电路板包含了电源连接的大部分。轻轻地将子电路板向上拉，就可以将其从主电路板上拆下来。你可以将子电路板上的两根线束留在上面，将整个电路板放在一边



将金属护壳上面的两根螺栓卸下来。

就可以了。

仔细观察主电路板，你就可以很明显地看出，迈拓硬盘实际上在设计中包括了一个电源开关，但只是在最终产品中没有出现而已！

剪掉、剪断并焊接

在电源开关的位置上是两根将电源直接连接在一起的导线，实际上其作用是将开关永远在锁定在“开”的位置上。这就使我们的改造变得简单了许多，因为这4个便捷的焊接位置已经为我们提供了所需要的连接改造。将电路板上的这两根导线剪掉，只留下4个焊盘。

接下来，将前面准备好的4段导线末端去皮并涂些锡。我们会将它们焊接到刚刚提到的电路板上的4个焊接点上。导线的长度取决于你想将开关放置在什么位置上，但大约15英寸就差不多。你最好用两根红色导线和两根黑色导线，这样比较有利于你记住电路板上的电源极性。将两根红色导线焊接到上方的两个焊盘上，而黑色的两根导线焊接到底部的两个焊盘上。

现在，我们需要对硬盘的上半部分外壳进行一定的修改，以适合你特制的开关。在你进行钻孔、磨边的时候要注意遮挡一下塑料碎屑，或在外壳内进行操作。当你将上半部分外壳改造完毕之后，把开关放在合适的位置上，并将4根导线焊接到上面。你应该把开关水平放置，将两根红色的导线焊接到开关上方的两个引脚上，而将两根黑色的导线焊接到开关下方的两个引脚上。

当开关位于“开”的位置上时，两根红色的导线应该是连在一起的，两根黑色导线也应该连在一起了。当开关位于“关”的位置上时，这些导线应该是相互独立两两不相连的。在给硬盘供电之前，再次检查一下线路连接是否正确以及开关是否能正常工作，因为如果导线没有连接在正确的位置上的话，你可能损坏硬盘的电源供应电路系统（情况还可能会更糟）。红色导线绝不应该与黑色导线相连。

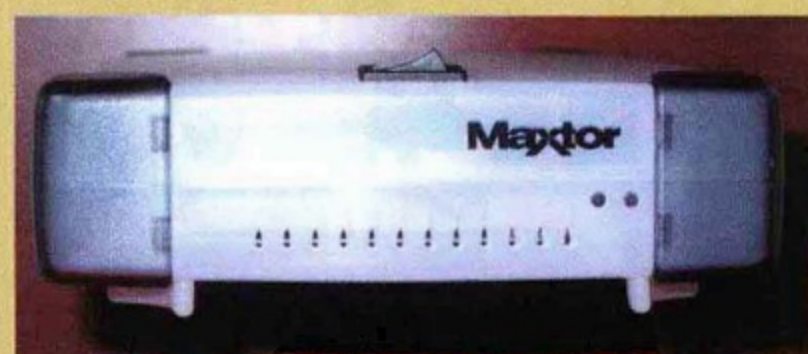
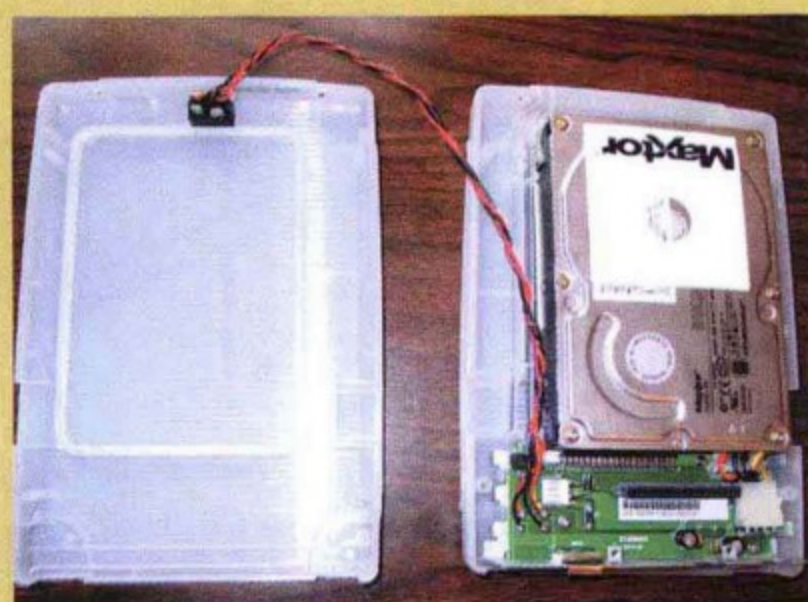
完成

此时此刻，改造的实际部分已经完成了，你应该再按照下面的图再做一些后续工作。要记住，在开始测试你的作品之前，将子电路板接回到主电路板上。

如果你确定这个新开关能顺利打开和关闭硬盘，你就可以将金属护壳安装回原位了，盖好外壳，并将侧边栏重新组装好。要注意外壳没有夹到导线。然后，你就完成了：只要轻轻地扳动开关，你就可以享受一片宁静。



成功安装了一枚开关之后的上半部分外壳。



只要轻轻地扳动开关，你就可以享受一片宁静和安静：改造后的迈拓硬盘（前端视角）。

乔·格兰德 (joe@grandideastudio.com) 是格兰德创意工作室的董事长和首席电气工程师。

通过“提词卡”（位于笔记本电脑屏幕上的镜像文件）逐页翻动

通过黑色的背景，你聚焦在文字上，而不是聚焦于其周围的光线上

在光线非常明亮的屋内，你应该用一块黑布将讲词提示器遮起来。

不再需要提词卡

用一台笔记本电脑、一块玻璃以及几块木板制作一台讲词提示器

布莱恩·P·劳勒

那是一个周四的清晨，当时我需要一台讲词提示器。

我当时正在制作一个关于全景摄影的视频，在我直接对着摄像机讲话的那一刻，我看起来像一位斜视的播音员一样。当我在照相机前读提词卡上的讲词时，我的眼睛时不时地向下看，当时的表情看起来非常不自然。

为了克服这个问题，我决定制作一台讲词提示器。这几年我在电视录制棚里及商业展览上见过不少商业化的讲词提示器，我对此还是有一定的概念的。

讲词提示器由一块以45°悬在摄影机镜头前方的玻璃制作而成。这块玻璃会将电视屏幕的图像反射，而不会影响到进入镜头的光线。

我的讲词提示器也只由一块镶嵌在木制框

架里的窗户玻璃构成，它以一定的角度位于摄影机镜头前方。裁割和安装过程我大概用了3小时。

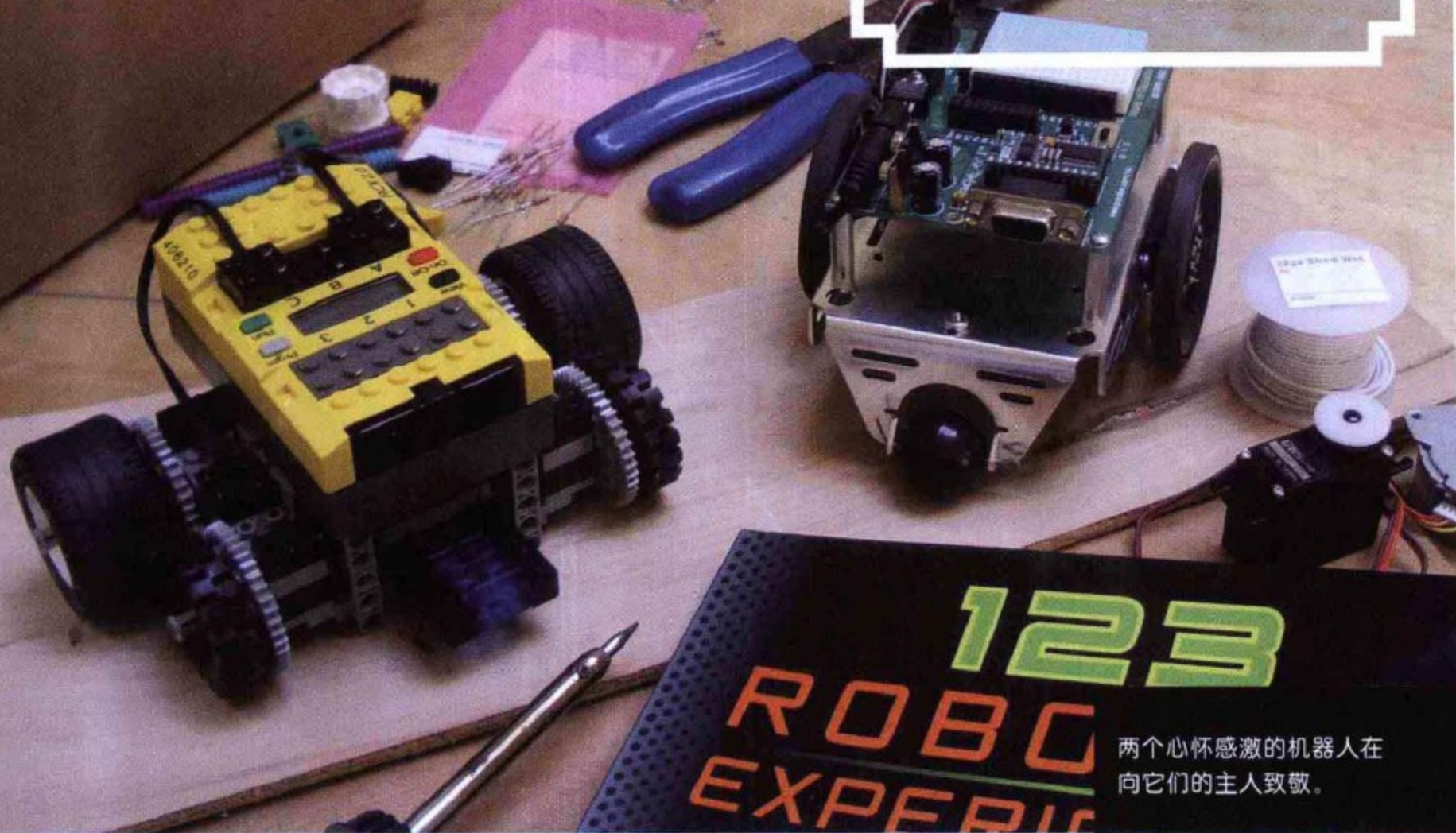
当我将它完成之后，我将我的强力笔记本电脑放在上面，用一根带有延长线的鼠标放在我的膝盖上，用它来点击我想要的任意页码。白色字体配黑色背景的效果最佳，我必须用一款页面布局工具将页面上的内容以图像的形式输出。

在我自制的讲词提示器的帮助下，我的演讲录制得十分顺利。

布莱恩·劳勒居住在圣路易斯奥比斯波，是一位大学老师、摄影师、平面设计艺术家、木工人员以及作者。

摘录自creativepro.com，版权©2005。

DIY 机器人



两个心怀感激的机器人在向它们的主人致敬。

机器人工具箱和炫目的科技

让我在迷人而兴奋的机器人世界自由驰骋的三款工具箱

阿尔文·奥莱理

在成长的过程中，我读的简·奥斯汀的作品比科幻小说都多，经常花费数小时去幻想优雅的去。但现在，随着越来越多的文章详细描述机器人设计行业的曲折故事（有些是好的，有些是不利的），我也慢慢开始关注了。如果我们的世界里有了可以看护老人的机器护士和装配有遥控火炮的坦克车，那我就需要学习机器人学了。

似乎从一款机器人工具箱开始便是极佳的选择，于是我研究了三款机器人工具箱：视差教育机器人工具箱、乐高头脑风暴机器人发明系统2.0工具箱以及一款基于《为魔鬼天才打造的123机器人实验教程》的工具箱。每款工具箱都各有优点，选择什么取决于你的学习意愿。

我同时也听闻了两款仍在研发中的工具箱：皮科克莱希工具箱和伐克斯机器人设计系统。

视差教育机器人工具箱：手工活技

教育机器人工具箱是一款主力工具箱，由两个独立的伺服发动机牵引的车轮驱动，可用BASIC语言进行编程。当组装完毕后，它看起来像一辆小坦克，其金属底盘支撑着印制电路板。教育机器人工具箱的厚厚的指导说明书会慢慢带你穿越过简单的机械学以及基本的BASIC编程语言——在你开始动手操作之前，花费大量时间为你打下足够的基础。

但是，一旦你知道了其中的诀窍，通过在屏幕上操作来指挥这些旋转的伺服发动机便具



有了一种奇异的魔力，它使得你的这只人造小生物的行为表现得如此逼真。教育机器人工具箱是学习安装和编程的极佳方式，而有过这种体验之后，你就会认同机器人学家罗德尼·布鲁克在《快捷、廉价以及失控》中的名言：“不要试图去控制机器人，而是要感觉这个世界是如何控制机器人的”。

乐高头脑风暴：糖果色的机器人

乐高头脑风暴工具箱试图使每一步都尽可能变得炫丽多彩而充满乐趣；他们甚至为盛放这款工具箱的盒子太过普通而道歉。在内部，它是你儿时梦寐以求的小箱子，每个隔间里都装满了高饱和度的乐高积木。栩栩如生的图表向你展示了大量你可以拼凑出来的机器人化身，在厌倦了任何设计（有时我更喜欢先吃甜点）之前我就已经组装出了6款机器人。然后我便去听取软件里极度活泼的解说员来解释如何在RCX里写脚本，虽然这并不比学习BASIC语言更有意思，但它还是更好看一些。

在RCX里，你只要将语言部件拖动在一起，就可以制作出一系列的指令。将平常的代码元素表现成这样的图标，使得制作过程变得快捷而直观。若你对机器人的理解只想到达一个如果>那么>转到式的地步，也不错，但你不会学到真正的编程语言。

头脑风暴网站主持了一个伟大的论坛，在这里你可以与其他乐高机器人爱好者共享创意，因此，如果有一天你制作出了所有提议出来的构造，你需要花很大工夫去解释。

从下往上制作机器人

如果你想从零开始制作机器人，家族运营的“爱好工程”销售普雷德科的《为魔鬼天才打造的123机器人实验教程》里使用到的所有部件。这本书（它已经出版了自己的印制电路板）绝对具有自己鲜明的特点。普雷德科先从机器人结构以及基本的电气科学理论开始，然后进入更重要的内容：光电子和音频电子学、数码逻辑、时序逻辑、感受器，最后直到编程。与教育机器人工具箱（以及其他视差的产品）一样，普雷德科的设计集中在一款BASIC Stamp 2微控制器上。

这本书通常是针对儿童的，但绝不失高质量的智慧或信息。打造普雷德科的机器人要比视差工具箱费时许多，你还必须去切割和焊接夹层板。但最终产品完全是属于你自己的。如果你真正想学习如何制作机器人，这才是正途。

在这些基本的工具箱之外

在本文付梓之际，无线器材公司也将会发行其《伐克斯机器人设计系统》，这是一款可编程的机器人工具箱，有超过500多部件，包括一个六频道的电波控制器、三个可变速的发动机、多种型号的齿轮和轮子以及一个可以进行配置的底盘。它看起来就像“快速建筑”的建筑工人一样。而玩乐主义发明公司正在推出其皮科·克莱希工具箱，它能够制作交互式雕塑、音乐首饰盒以及其他一些能够控制光线、颜色、音乐和声音的东西。它不只是一款严格的机器人产品，更是一款多媒体工具箱，它可能为自己收纳更多热心观众。

而那正是学习机器人最精彩的部分：机器人学家热心而愿意提供帮助。如果我们注定要与机器人共享生活，那亦是一件幸事。

资料列表请登录makezine.com/02/robotics。

（感谢大卫·马修、AI·马戈利斯、朱莉·斯特恩、米歇尔·瑞斯尼克以及乌贼实验室的孩子们。）

阿尔文·奥莱理是本书英文版的编辑助理。



精工7S26可以用一系列零件市场上的转轴和其他部件进行修改。

机械腕表改造

自制一只自动上发条的精工表

鲍勃·斯科特

谁仍然戴着机械表？我就有一只。它是原始的微科技。

我从事与高精密机械相关的工作已经有好几年了，因此我也深深迷上了高精密机械的复杂与睿智，一款机械装备竞争能精确而重复地滴答作响，而不受温度、重力（例如位置变化）以及维修的影响。

机械表与数码表相比，似乎青春永驻，它为主人提供了审美情趣和较长的使用寿命，而不是石英手表的极度精准和更换比维修更便宜等特点。

业余爱好者也经常佩戴机械表。几只小工具以及一些实践练习就是你掌控机械手表所需

要的全部。这些技能中的一个非常实用的用途就是根据你自己的需要和偏好，对手表进行特别改造，这样，基于精工7S26手表，我们就能得到一大堆和而不同的手表。

其坚硬而相当精确的机械运动，拥有一套自动上发条系统、星期、日期以及常规的时针、分针和秒针。

从审美观点上说，它身上最优雅的地方是其“平凡”。它是一款全机械并且绝大部分都是机器组合的产品，任何手表爱好者打开它的后盖时，并不是每个人都会眼花缭乱。但是，它也拥有最为有力的一项优势，那便是：便宜！一只新的7S26在eBay上只以50美元起



这款7S26炫耀着其新式表盘、镶嵌的水晶以及指针。表壳和手链都用玻璃珠做过喷砂处理。

价，而一些高端的华丽模型的售价也大约只有300美元。

从小型“SNX427”军用系列手表到大型机械潜水表，这款7S26已经投产多年，并且已经引致了大量的零件表盘以及其他配件。

在图片中展示的是一只经过修改的7S26动力表。我在二手市场上以低于100美元的价格买得了这只手表的表基。其表盘和指针是在美国宾夕法尼亚一家越战时代的军用品设计公司买来的。我用防眩光蓝宝石的玻璃盖取代了原来的矿物玻璃水晶盖，它几乎不会被摔碎。

其表壳和表链经过玻璃珠喷砂处理后，可以抵消铬镀层的眩光。玻璃珠喷砂处理的过程给下层的不锈钢留下一层实用的无光泽表面，因此它通常被认为是用金属钛制作的。

如果你更喜欢从零开始拼凑一只手表，下面这些正是可以为你提供表壳、裸表芯、指针以及表盘的一些企业。通常这些手表在设计之时都考虑修理工作，因此只要有一些实践，将这些部件组装在一起还是相对比较容易的。

业余手表制作的最佳起步方式便是学习一

些网卡教程或在一位导师指导下开始，当然，你必须足够幸运，周围恰好有一位训练有素的邻居。然后，在车库便宜品店或跳蚤市场上买几只便宜的手表进行练习。不要期望第一次就能修复成功；只要学会了如何将它们进行拆解并重新组装就已经足够了，这将教会你，自己需要能够恰好匹配的指针和表盘。

参考资料：

时区——讨论、二手手表以及教程：
timezone.com

马克II手表店——定制部件和手表：
mkiiwatches.com

国际手表工作组织——修复和服务：
internationalwatchworks.com

穷男人手表论坛——获取创意的好地方：
pmwf.com

鲍勃·斯科特是众多消费品电器市场部门统计工作者。

小神游之改造

游戏、音乐、电影、图片，以及电子书等种种小巧而万能的设备

菲利浦·托罗恩

经典的小神游游戏机最适合在坐飞机或乘车排队时用于打发时间。但背着大量盒式磁盘到处走，实在浪费背包里的空间——于是我决定丢掉一些。我寻求到一种能将所有游戏装在一盒式磁盘里的方法，同时找到一个又能让我播放音乐、图片和电影的好方案，我甚至还在运行UNIX。

解决全部问题的关键是一小块硬件，名叫“闪存连接器和存储卡装置”（gameboy-advance.net/flash_card/gba_X-ROM.htm）。虽然价格高达89美元，但它绝对是物有所值的。它与小神游掌上游戏机相兼容，是因为它基于一款特殊的能适应小神游的盒式磁盘，该磁盘拥有512MB的闪存，并通过USB与计算机相连。这款闪存磁盘能够存放最多32种盒式磁盘游戏，并使你可以下载数千种可以下载的免费软件。在免费模拟器的帮助下，你可以通过其他系统来玩游戏，这个盒式磁盘还可以存放视频、音乐、电子书以及相册。

开始

在你给任何部件接通电源之前，下载并安装能够控制小神游与计算机之间连接的软件。你可以下载X-ROM驱动以及小作家，两者都到上面所罗列的网页上下载。

用电缆将小神游与计算机相连（指导说明书上说插入USB集线器不管用，但我这样做却管用）。然后，给小神游通电，并按住开始和选择键不放。计算机上的小作家程序就会检测到小神游的存在，当它加载完毕后，你可以在计算机上将小神游备份，或将计算机上的新游戏传送到闪存磁盘上。这些游戏都以GBA（亦即ROM）文件的格式存储和读取。将所有的游戏盒式磁盘备份大约花费了我1小时的时间。

免费小神游游戏

在谷歌上搜索“小神游ROMS”[sic]，你就会得到数千款游戏。我喜欢

gameboyadvance-roms.tk和pdrons.de上的一些自制免费软件。

将GBA文件拖到小作家的ROM窗口中并点击“闪存”，就能把这些文件复制到闪存磁盘里了。将这些文件复制完毕之后重新启动，你将会看到一个新的游戏菜单。免费游戏通常比经过授权的游戏小一些，因此你可以在闪存磁盘里装入更多游戏。

游戏模拟器

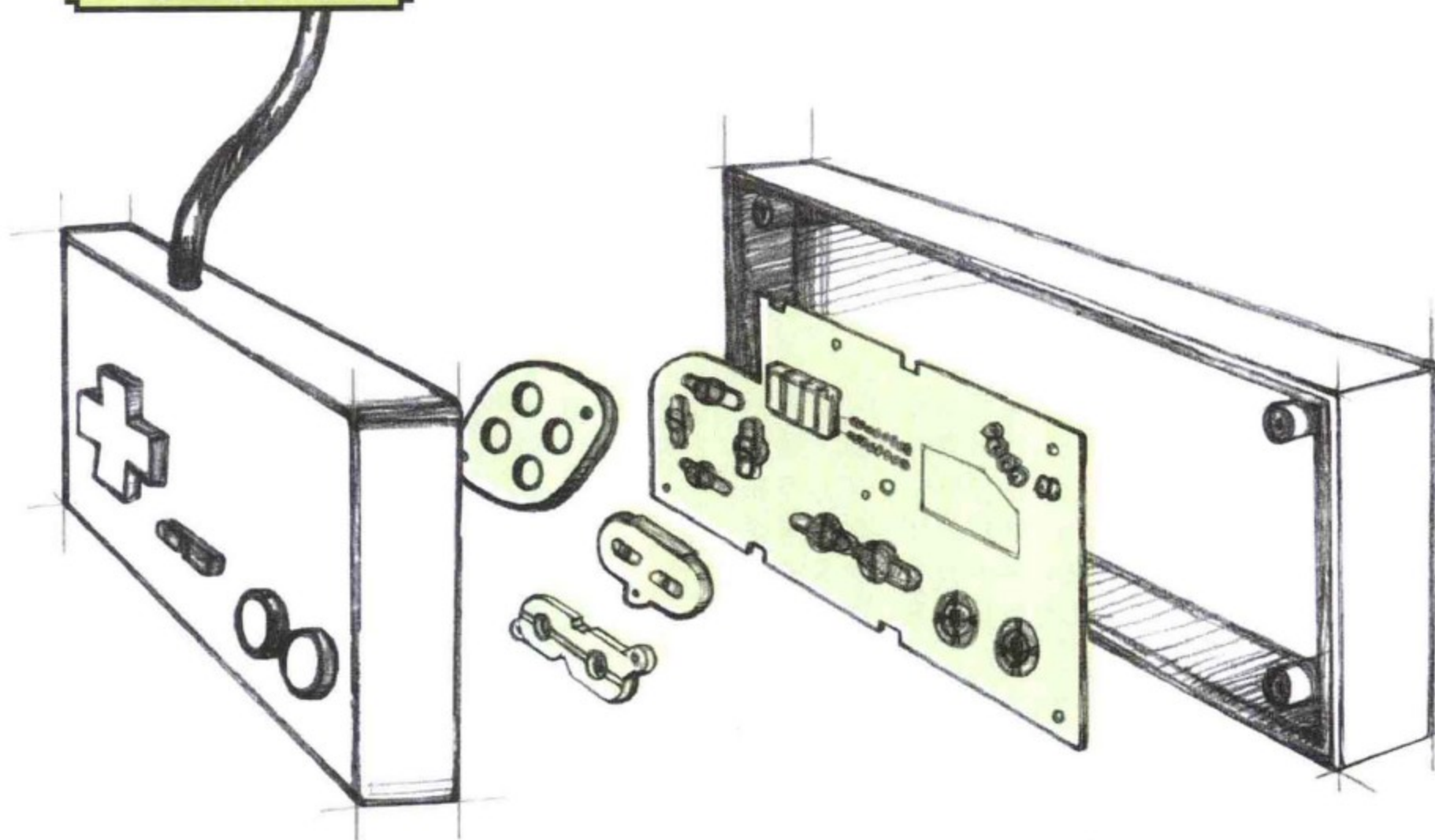
用模拟器将针对其他游戏平台而设计的游戏的原始格式转译成兼容的GBAROM文件格式，你就可以用小神游来玩其他一些游戏。我用免费的GBA模拟器玩阿罗士（SMS）、任天堂娱乐系统（NES）、超级任天堂娱乐系统（SNES）、原始的小神游游戏，甚至1982年的辛克莱尔ZX计算机游戏（我尤其喜欢任天堂娱乐系统里的银河战士）。你可以到gameboy-advance.net/gba_roms/emulated_on_gba.htm链接里找到这些游戏和其他更多游戏的模拟器。

其他惊喜

除了游戏，这种使用模拟器的方法还可以延伸到其他一些媒体，而出现的一些免费转换软件使你可以将大量文件转换成GBA格式的文件，比如视频片断、音乐、幻灯片放映以及文本文档格式的电子书。上面的网站也链接到这些文件。至于音乐，你首先需要将它们在音频编辑软件里将其转换成PCM格式。其样本率可以达到11 025或8 000~11 025赫兹对于我来说正好。如果用立体声就会使其加倍，因此对于口头语言最好用单声道。

与此同时，甚至有一款针对小神游的UNIX系统。我没有合适的文件来压缩ROM以使其能运行，但这里有一份指导说明：kernelthread.com/publications/gbaunix。

菲利浦·托罗恩是本书英文版的副编辑。



电路板本身通常都是很坚固的，但连接处通常都需要替换掉。

翻新旧控制板

如果你的复古游戏技巧已经面目全非，那就修改一下操纵杆按钮

本·惠勒

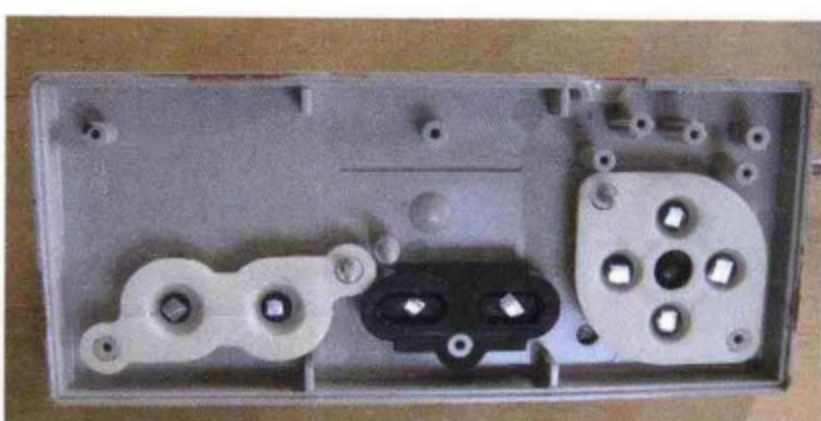
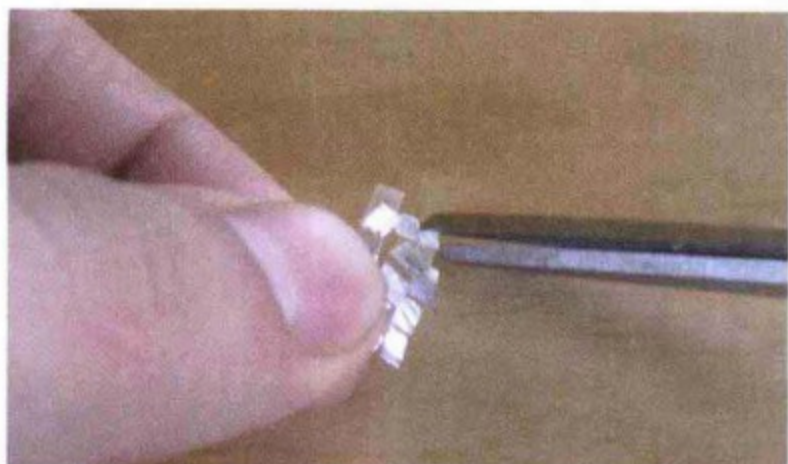
如果你玩复古游戏，有时会发现马力欧并不及时按指令跳跃，或当你命令他向左移动时，吃豆人先生会暂停下来。这并不奇怪：任天堂娱乐系统已经度过了20个年头了，而雅达利、intellivision以及海军准将64控制器等甚至有着更久远年岁。纵观控制器发展的历程，位于按钮和方向垫下方的金属连接器总会磨损，从而用了一定时间后便不再能够连通电路，继而完成一定的指令。幸运的是，更新旧控制器并使其重新有效常常是件很简单的事儿。

未经更新的任天堂控制器在eBay上大约只以5美元的售价销售，而其损坏情况可能千差万

别。对于年代较久远的系统的控制器，其价格大约为5~20美元。更新过的有保证的控制器可能会稍微贵一些：其中经销售商认证过的雅达利5200控制器的价格最贵，约为30美元。

古老的控制器分为两种类型：模拟操纵杆（雅达利、ColecoVision）和数码操纵方向垫（任天堂娱乐系统、超级任天堂、Intellivision、阿罗士以及创世纪、原始游戏机）。操纵杆有更为复杂而优雅的内部构造。方向垫是很容易修复的，因为它们只是一组用塑料块覆盖的按钮（现代模拟控制器使用的是播放平台2代、任天堂以及微软游戏机，外形像古老的模拟控制

本·惠勒 摄影：达米安·宋格文；插图：本·惠勒



当你将按钮向下按的时候，位于其下方的导电材料会将电路板中的两个连接处连接在一起，从而产生了按键反应。毫不奇怪，几十年的强烈按动会使按钮磨损。但铝箔会让你重

拾起这种古老的感觉。用双面胶将每个按钮下方粘一小块铝箔，它们会立即在按钮下方产生迅速的导电接触。

器，但不容易修复）。

对于雅达利2600和5200、Intellivision以及ColecoVision等出现最早的控制器，其内置电路是印制在脆弱的塑料上而不是纤维玻璃上的。如果这种电路板坏了，你需要买一块新的替代电路板（eBay上约为6美元），同时还要将连接替换掉。

材料：

铝箔	剪刀
双面胶	螺丝刀

1. 将控制器从控制板上拆下来
- 警告：在打开控制器之前一定要将其电源拔掉，不要在将其彻底安装好之前就接通电源。
2. 卸下螺栓，并打开控制器。
- 螺栓可能非常小，因此不要用型号太大的螺丝刀去拆卸。当你将控制器打开后，找到按钮与电路板相连接的地方。多数控制器的抗蚀护膜都是用橡胶做的。用一小块干爽的餐巾纸将橡胶内侧的金

- 属接触物刮掉。
3. 制作替代接触物。
- 切几小块方形的铝箔，每个按钮对应一块。其宽度应该差不多为1/8英寸。将其成行地粘在双面胶上。
4. 替换接触物。
- 将贴有双面胶的铝箔剪切下来，并把粘有双面胶的一侧贴在金属接触片上。用力将其按牢，以使其平整并粘接牢固。
5. 将控制器的后壳关上。
- 将所有部件都装回原来的位置；如果你的控制器有模拟操纵杆，你还必须将操纵杆的水平和垂直牙与其对应的牙槽安装好。然后关上控制器并将所有的螺栓拧好。
6. 测试。
- 将控制器插入到控制板上，并接通电源，现在体验一下全新的复古式敏感吧！如果哪个按钮表现得过于敏感，可能是其内部的铝箔没有居中，或是你没有将它捋平。

本·惠勒是居住在纽约布鲁克林的一位数学教师。



只要有一款20美元的工具以及一些灯光改造技术，PSP就可以播放任何东西。

打造个性生活！ 全因你的掌上游戏机

用掌上游戏机播放音乐和视频（甚至苹果机用户也可以这样做）

菲利普·托罗恩

索尼公司发布了掌上游戏机，但随之而来的问题是人们因其对苹果机的支持不足而产生了失望。尽管掌上游戏机确实有一个USB模式，使得与它的记忆棒连接很容易，而苹果用户也可以用记忆棒传输数据（稍后我们会讲到这个话题），但这正是症结所在。幸运的是，一群渴求进步的人已经为苹果和掌上游戏机开发了几款非常直观的应用程序。在这些免费共享的程序的帮助下，只要懂得一些掌上游戏机是如何存储数据的，你就可以将掌上游戏机插入到苹果机上，将不同来源的音频、图片以及视频同步到掌上游戏机中。

掌上游戏机的数据存储

这款掌上游戏机基本上是使用索尼公司的UMD（PSP专用光盘）格式来存储游戏、视频以及较大的媒体文件的。虽然有谣传说索尼公司可能会开放其UMD格式，以使任何人都可以对其进行读写，但我对此一点儿也不激动；我有贝德曼、小型磁盘并有损压缩。UMD将1.8GB的数据存入其直径为60毫米的光盘中。这些数据通常包括游戏、音乐和电影。但我并不希望为我的那些已经存在于其他媒介上的数据而一再付费。

无论如何，通过使用记忆棒，掌上游戏机提供了另一种访问其数据的方式。这种记忆棒

摄影：菲利普·托罗恩

的存储空间从64MB到1GB不等；通常你只用不到150美元就可以买到一个1GB的记忆棒。一个128MB的记忆棒大约能存储100张2光像素的图片、60分钟的280千位节/秒（分辨率）的视频，或130分钟132千位节/秒的编码音乐。读/写的速度从20兆比特每秒到160兆比特每秒不等，具体的速度取决于索尼的硬件。

我有一台索尼的数码相机，于是我积累了一大堆各种各样的记忆棒。不幸的是，当你在掌上游戏机里使用记忆棒或将记忆棒格式化时，并非所有指定的文件夹的所有文件都能默认显示，比如视频。但如果你进入记忆棒的文件系统，创建一个新文件夹，按照掌上游戏机自身的内部命名习惯，将其重新命名，将视频（最好是编码的）放在它里面，你就可以在掌上游戏机里播放视频。这就是我们将要做的。

将记忆棒格式化

改造最好从在掌上游戏机上将记忆棒格式化开始。具体的操作步骤是，插入记忆棒，启动掌上游戏机，在主菜单里，一直滚到系统设置。按O键，向下滚动到格式化记忆棒，选择“是”，再次按O键。

在这里，有两种可以查看在记忆棒内创建的文件夹的方式。将记忆棒拔出来，并用到某几种型号的闪存卡适配器（我用10美元买了一个六合一适配器；只要保证它能处理记忆棒就好了——有些不能处理记忆棒）。另外，你可以在掌上游戏机里进入USB模式，并用USB A至USB 5插脚迷你电缆在计算机里访问其文件系统。这些电缆很容易用来同步文件，因此，如果你的掌上游戏机没有这样的电缆（我的就没有），你就需要花点钱去买一根。

将USB电缆插入你的苹果机中，然后将迷你USB连接器插入到掌上游戏机中，就可以进入USB模式了。启动掌上游戏机，在主菜单里，一直滚动到左侧并选择设置；然后向下滚动并选择USB连接，按O键。在苹果机上你将看到一个全新的未命名的磁盘。那便是你的掌上游戏机；我们可以看看里面有些什么东西。

记忆棒里的文件和文件夹

在根目录里，有一个MEMSTICK.IND的文件。它跟踪记忆棒里的内容，现在我们对它并无

特别兴趣。双击掌上游戏机文件夹；在它里面有4个文件夹：游戏、音乐、图片以及数据存档。在这些文件夹里存放的文件非常明显。游戏文件夹里存放的是下载的游戏，而数据存档里存放的是索尼UMD游戏存储的分数和游戏阶段（我并未试过，但我猜你可以跟朋友交换存档数据，从而直接进入更高阶段）。

音乐文件夹里存放着MP3和M4A格式的音乐文件，而实际上，你可以直接将一些音乐文件拖到那里面并播放。索尼的简洁MP3播放功能不能读取ID3的标签，也不支持专辑封面，并且你也只能在音乐文件夹里有一个子文件夹。

同时，还要注意，受版权管理保护的内容与iTunes音乐商店的内容一样，往往不能随便播放（你可以想办法去掉版权管理保护，但那是我们在另一篇文章中要介绍的；您可登录makezine.com查看更多相关内容）。稍后，我将展示如何自动使这个文件夹与iTunes同步。至于现在，只要将MP3文件拖到里面，它们就能正常播放。

下一个是图片文件夹。我将几十张JPG格式的文件拖到里面，它们也都能正常显示。我将向您展示一点使其自动与iPhoto同步的方法。

视频文件夹呢？

视频文件夹跑到哪里去了呢？这里并没有这个文件夹，至少现在没有。我的猜测是，索尼公司很可能是想卖给你一款与视频相关的工具，有了它，视频便会自动地显示在记忆棒里，或者它们希望你去买一张UMD视频光盘。幸运的是，索尼公司已经在它的设备上使用这种同样的文件夹层次原则使用了好多年，而加入两个你想要的文件夹并不很难。

退出记忆棒的根目录。你应该查看一下掌上游戏机的文件夹。创建一个命名为MP_ROOT的新文件夹，打开这个文件夹，并在它里面创建一个新文件夹，命名为100MNV01。

如果你已经正确地对视频进行了编码和命名，你就可以将它们复制到这个文件夹里面，但你最好事先对其进行格式转换。我们稍后将进行这一操作，首先我们要用iLife应用程序来同步一些音乐和图片。

iPSP

在苹果机上操作掌上游戏机的最好工具之一



与掌上游戏机连接有两种方法：记忆棒与5插脚USB接口。为了实现将计算机里的数据传输到掌上游戏机中，你可以在读卡器里将数据写到记忆棒里，然后将记忆棒插入掌上游戏机中。对于使用苹果操作系统的计算机而言，一个稍微麻烦

一点儿的解决方案便是，用USB A至迷你USB电缆，将你的掌上游戏机连接至你的计算机上，然后用iPSP软件来传输文件。

便是iPSP (kaisakura.com/ipsp/index.html)。这款工具大约需要花费20美元，但你可以下载一款免费的功能受限版本来操作。当然，你还可以手动传输全部内容，但为了更高效地进行大批量的文件传输，花钱买个iPSP工具还是值得的。iPSP的主要特性如下：

游戏：自动保存游戏并备份

音乐：iTunes播放整合（支持智能播放列表）

视频：多格式列队视频转换器，支持多种处理器

同步：自动

iPSP视频编码

我们很容易找到iPSP的游戏、iTunes以及iPhoto等的界面。但对于视频编码，我们需要进一步作些解释。理论上讲，iPSP应该能够转换你想转换的任何格式的文件，但总是有一些文件在这里并不适用，或是会丢失音轨。我能给的最佳建议便是实验。MPEG格式通常总是一种中介格式，我们总是可以很平滑地从一种格式转换成MPEG格式，然后很容易地将MPEG格式转换成

其他格式。但为什么会这样，没有一个明确的解释。

到哪里去找视频呢？www.archive.org是一个很不错的视频来源网站。我下载了许多经典电影，还下载了最新的红蓝大战卡通动画。并且，根据你所居住的地方、当地的法律以及你与法律的关系，你也许还可以将自己拥有的DVD和受版权管理保护的电视节目转换为适合掌上游戏机播放的格式，比如MP4。您可登录makezine.com翻阅最新文章，看看有没有什么能够实现的方法。

iPSP的视频编码器有一个很直观的视频设备面板，还有一个滚动条用于卡通片的绘制、记忆棒的容量、画面质量设置以及比率。iPSP可以自动处理全部任务，但为了更好地控制视频的画面质量和记忆棒的存储空间之间的比例，你可以自行选定比特率，在下页的滚动条一节我们将对此进行介绍。

掌上游戏机的最高视频质量为1 500千位节每秒，我发现任何约高于400play的都适合我观看。

但不幸的是，你不能制作大于320×240（QVGA）的视频。掌上游戏机的本机分辨率是480×272，它似乎是专为UMD视频和游戏而

保留的。幸运的是，在全屏模式下观看视频，虽然像素少，但并不影响观看效果。

在默认状态下，用iPSP转换完毕的视频保存到文件夹/用户/你/电影/iPSP（你可以变动这个设置）里，并且其文件名从M4V00001.MP4到M4V09999.MP4。iPSP同时还创建了缩略文件，但我们并不需要将它转换到掌上游戏机里。

不用iPSP的情况下给视频编码

如果你不想为了iPSP而花费20美元，并且你很乐于手动传输文件，你可以用免费工具altShiiva (hetima.com/psp/altshiiva.php)来转换视频。指导说明书是用日语写的，但菜单和文本是用英文写的，并且这款工具很容易理解。在altShiiva的帮助下，你可以针对掌上游戏机的情况，对视频进行裁切、调节比例尺，甚至还可以对其进行优化。然后就可以用USB电缆将处理完毕的文件传输到掌上游戏机里，或通过读卡器直接存放到记忆棒里。

用掌上游戏观看视频

将记忆棒插入到掌上游戏机里，并/或断开USB模式，你就可以用掌上游戏机观看视频了。在主菜单里，一直向下滚动直到视频记忆棒图标上，并按O键；你的视频就会在这里出现了。按O键开始播放，或按△键显示其详细信息、删除或播放。当视频正在播放的时候，按△键就可以调节其尺寸，并选择屏幕图标调节其纵横比（4:3或16:9）。如果你创建了一个高质量视频，将其放大就可以观看到全屏且顺畅播放的视频节目。

更多流行的掌上游戏机与苹果机之间的操作？

对我而言，掌上游戏机与苹果机是互补的。我用我的苹果计算机来存储并创建大量的视频、音乐和图片，而掌上游戏机则非常适合用来存放播客、狗狗的图片以及我在路边即兴录制的电视节目/DVD/视频。而用掌上游戏机玩游戏亦是其乐无穷！在接下来的几个月中，我期待更多针对改造掌上游戏机的应用程序和改造方法的出现，尤其是对于像我这样的苹果迷，将这两者组合到一起会带来很大的便利。我们一有新消息就将会在makezine.com上第一时间通知您。

计算最大比特率

在你选择视频的比特率以适应可用的存储空间时，要记住，文件的大小来自视频和音频。如果L代表视频的长度，那么混合剪辑的大小是视频的比特率的L倍，而音频的大小则是音频的比特率的L倍。换言之：

S = 混合剪辑的大小（通常以MB或KB表示）

L = 混合剪辑的长度（以分钟或秒计）

$ARate$ = 音频的比特率（通常以千位节每秒计）

$VRate$ = 视频的比特率（通常以千位节每秒计）

由于你的音频的比特率可能已经由你所知的标准设置确定，你可以根据它来计算视频的比特率，将确定的数值带入上面的公式来决定目标视频的比特率。上面的公式推导出的视频比特率公式为：

$$VRate = (S/L) - ARate$$

我们假定，你想把一段长为30分钟的视频剪辑编辑成250MB（这是256MB的记忆棒的可用存储空间）的大小，保留原始的音频的比特率，即标准的15.5千位节每秒。要注意1MB = 1024KB，8比特 = 1字节，以及1分钟 = 60秒，你就可以得到：

$$L = 30 \text{ 分钟} \times 60 \text{ 秒钟} = 1800 \text{ 秒钟}$$

$$S = 250 \text{ MB} \times 1024 \text{ KB} = 256000 \text{ KB}$$

$$ARate = 15.5 \text{ 千位节每秒} / 8 \text{ 比特} = 1.9 \text{ 千位节每秒}$$

将这些结果带入上面公式：

$$VRate = (256000 \text{ 千位节每秒} / 1800 \text{ 秒}) = 1122.58 \text{ 千位节每秒}$$

因此，你不必使视频的比特率超过1120千位节每秒，却仍然可以将视频存储在记忆棒里。

R2-DIY

《星战》里的机器人 激发了一群喜爱它的 人们克隆它的欲望

霍华德·温

弗莱德里克是一个在意大利罗马进修经济学的30岁的学生。他回忆说：“我发现R2-D2是星球大战中最有趣的角色，自从我看过第一部星战电影后就一直梦想能拥有一个属于我自己的R2-D2。”“我希望能有个R2-D2围着屋子转，并能用它搞笑的声音吸引众人的眼球”。

因此他做了一个完全属于自己的1:1的全尺寸R2-D2，而且可不是只有他一个人这么干。

在过去的5年中，复制R2-D2已经发展成了一个业余爱好的分支。像R2制造队这样的专门制作R2的网络组织已经有超过2 400个会员。R2制造队很自豪地甚至有点疯狂地保护着这些星球大战中机器人的复制品的制作细节。

这些粉丝制的R2都有相同的尺寸和外观，几乎和原型一样。那是因为很多制作者都使用的是同一份基于电影里R2-D2原型的图纸。

一个自制的R2是由很多材料组合而成的。木材主要用在内部框架结构中，外面用塑料，玻璃纤维，树脂以及铝型材包裹着。有的制作者为了追求更坚固的效果甚至用金属来制作内外部件。

建议那些刚刚开始想做R2的爱好者从构架一个静态的模型开始，然后再加上R2运行时的发光设备以及能发出大家熟悉的“吡—吓”等功能。更难一些的是安装无线遥控以及驱动装置，这样就可以遥控R2带轮子的腿驱动跑起来，并且他那个著名的大圆脑袋也可以转动起来。

说到腿，目前R2里最复杂的机械部件也是最牛的就是R2的第三条腿能从他的圆柱形身体里伸出来并且运动到位，还能收回去。在R2制作者中，这个功能被称为“2-3-2”（也就是R2

“我们必须重新设计R2的中间的腿的放下和收回结构。原型机都只能放下腿，但是收不回去。在这点上我们真的是比原始设计者还厉害。”

可以从2条腿变成3条腿然后变回2条腿）。这是甚至在第一部星战电影里的R2D2都不能完成的高难动作。

“我们必须重新设计R2的中间的腿的放下和收回机构。原型机都只能放下腿但是收不回去。在这点上我们真的是比最初的设计者还厉害。”说这话的是来自美国伊利诺伊州北部刚30岁的凯利·克瑞德，他成功地给自己的R2加装了2-3-2功能。



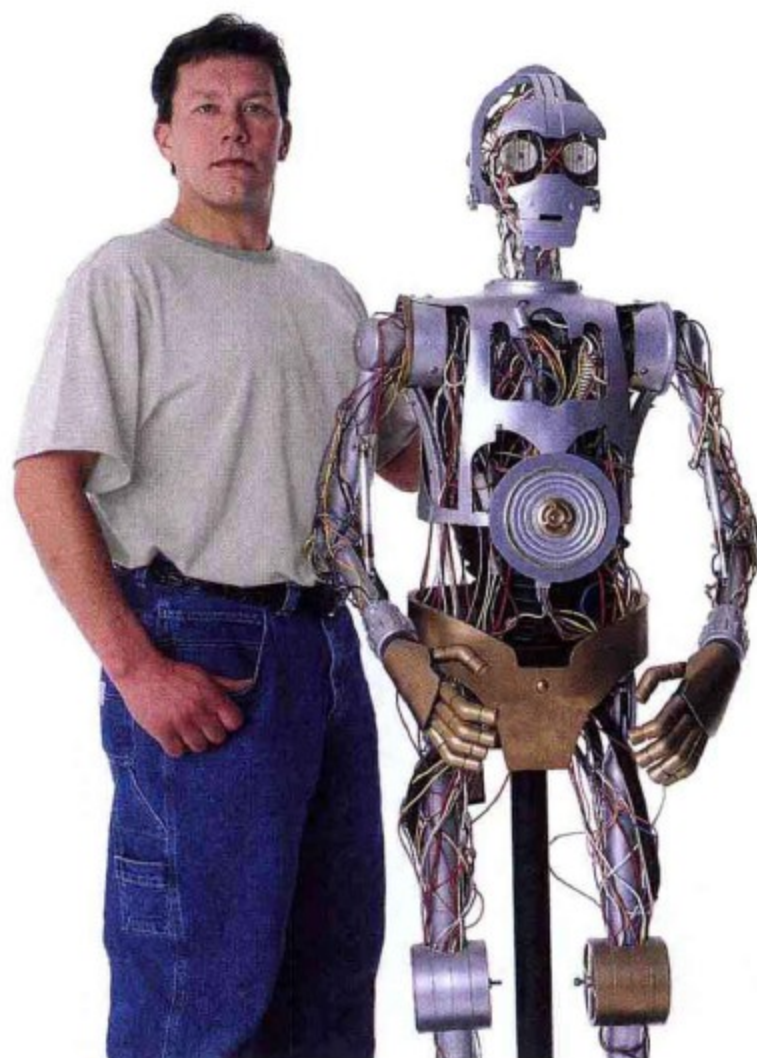


他们并不满足于制作大型遥控玩具，这些R2制造者应该算初级人工智能制造者，通过把轻型PC机的部件例如笔记本计算机装进一个自制的R2中把他变成一个真正的机器人。已经有人研究并且使R2装上了红外传感器以及语音合成器，从而使R2具备了能够避让障碍物以及和靠近的人交谈的能力。

或许一个业余制作的R2也能自己做一些在电影里的动作了。当一款15英寸高的交互式R2-D2问世后，一些R2爱好者把它们的计算机拆下来驱动自己的全尺寸R2。“我的15寸交互式R2可是不受控制的，老是不加识别的撞到家具上。我可不敢想象如果一个135磅的R2撞进什么里还停不下来的情景”，一个来自美国密尔沃基36岁的三温暖设备技术支持工程师克莱格·史密斯说。

一个故障百出的R2可不是这些爱好者希望看到的。除了在一些星战或者科幻大会上炫耀自己的作品外，一些R2粉丝还用他们的作品来哄儿童医院的孩子开心或者把他们租给那些宣传销售星战相关产品的商业机构。

因此，一个R2必须有良好的工作状态，毕



左：凯利·克莱德的R4n4 机器人靠两个装在脚里的24V的小型摩托电机驱动。

右：克莱格·史密斯（被一些制作者称为“古怪的单人工厂”）和他的C-3Po 在一起。

竟电影里的R2-D2也是个可爱的机器人并不是个杀人机器。就像电影里的R2也是靠幕后操控一样，一个业余制作的R2仍然需要人来赋予它独特的个性。

“我觉得现在还不是能相信一个100磅的人工智能机器人的时候，”来自美国多伦多的应用工程师亚历山大·昆说，“有一次我看到一个小姑娘跑到我的R2面前拥抱了他至少5分钟，我不确信人工智能是否足够智能，知道这时候它不应该乱动。”

R2制造者俱乐部

www.robotbuilder.net/r2/

Astromech.net: 滑稽制作资源库

www.astromech.net

霍华德·温是一个自由撰稿人。他曾给oreillynet.com、salon.com、playboy.com以及其他的很多媒体撰稿。

圆脑壳 在R2制造队的圈子里，你可以买到很多做好的成品部件，包括R2著名的圆脑壳。

声音 一些R2制造者从R2-D2玩具中拆出发声部件装在自己的R2中。更专业的做法是使用紧凑型闪存声卡。这样，那些独特的叫声就可以遥控发出了。

制造材料 胶合板、塑料、玻璃纤维，树脂和铝合金型材的集合。
“有种说法说所有的东西都必须是铝的。我可不同意。有些经验丰富的人可以用不同的材料做出更精美的作品。”亚历山大·昆说。

第三条腿 给你的R2一条可以收回的第三条腿。要用结实的制作他的结构——轻金属是很好的选择，它能提供给你的2-3-2系统一个坚固的空间。

轮子 多数自制R2每边只有一只轮子。但是每边两只要更好些，特别是你希望你的R2是遥控型时。

最终花费 “至少200美元吧。但是，还是看你想要什么”（例如：一个发光的剑形滑槽、多功能手臂、传感器镜头、全息投影仪）这些都装上的话会花费高达5000美元甚至更多。

“花多少钱是跟你的要求直接挂钩的，”克莱格·史密斯说，“我花了450~500美元就做成了一个全遥控带2-3-2功能的R2。但所有零件我都是用原料自己做出来的。”

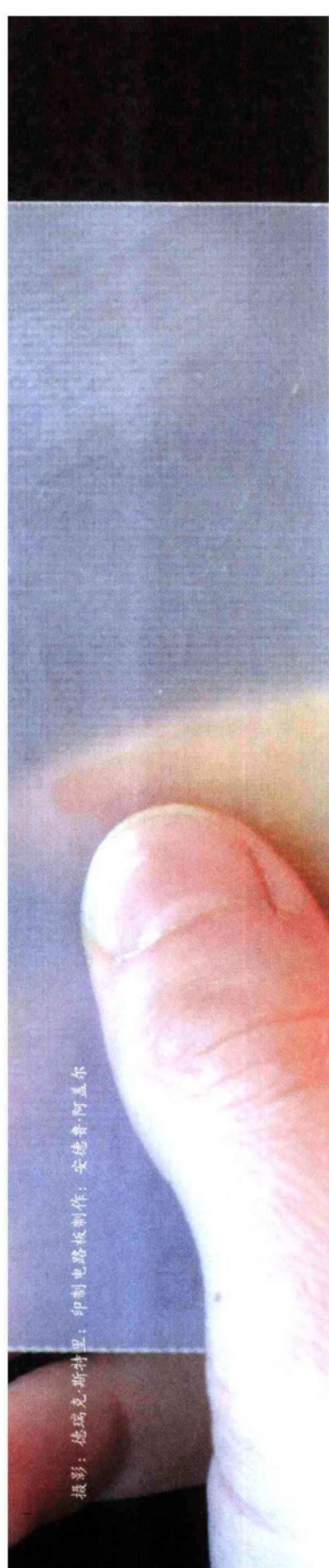
基础知识

印制电路板

手把手教你如何在家制作印制电路板

安德鲁·阿盖尔

你可以为任何东西制作印制电路板，甚至连
电话都可以！



制作自己的印制电路板 (PCB) 看起来似乎是一份很棘手的工程，但其实一旦你掌握了这项技术，你就可制作出看起来很专业的印制电路板

印制电路板将芯片和其他部件连接在一起，使得任何现代电子设备的实现成为可能。比如，你将一块印制电路板切成两块，你就会看见五六个带有图案的层次。在家里制作印制电路板相对来说是比较容易的，但这只限于只有一或两个层次的印制电路板设计。本文展示的是如何为闪耀的发光二极管电路制作一个只有一个层次的印制电路板。本项目对于印制电路板的初学者来说就如“你好，大千世界”对于软件编程的初学者一样。

印制电路板的自制与购买

你可以向设计室购买专门设计的印制电路板，但它们通常都会很贵，并且定制的批量越小，其单位成本就越高。同时，当你改变设计方案后，工作室通常要花费几天才能随之改变产品的生产。既然对于电路板来说，做几次修改的情况非常常见，因此这样会造成大量的时间延迟。

材料：

TECHNIKS压制n层
印制电路板刻字膜
(30美元20片)，
techniks.com

铝过硫酸盐晶体
(20美元1千克)
mgchemicals.com

黑色修正液
(Lumocolor或顶尖
夏比)

印制电路板夹心板
(9英寸×12英寸
×0.062英寸，
1盎司，单面，12美元)
techniks.com

电路元件

注意：Techniks压制n层印制电路板刻字膜是容易使用与成本节约之间的合理折衷。你可以将电路板包裹起来以便蚀刻出永久标记。但这需要很长的时间，而且一旦你这样做之后，再制作出清晰而精确的路线就很难了。

工具：

百洁布
(不要用钢丝绒)

影印机或激光打印机

电熨斗

硬木板

大罐子或塑料托盘
用于盛装蚀刻剂

高速电钻和钻头

焊料

穿孔板和导线(可选)
用于原型设计

印制电路板的优势

印制在特定面板上的电路很结实，更为稳定，与用手工连接在一起的电路相比较，更为紧凑。由于组装所花费的时间比较少，因此印制电路板非常适合用于制作多元件的组合。对于原型制作来说，它们价格便宜，你也可以在网上找到大量的模板和项目。

制作过程总览

我们将在计算机上制作自己的印制电路板，就像制作黑白照片一样。黑色代表我们想用铜将元件连接在一起的位置，而白色部分则代表空白的、没有导电性的纤维玻璃区域。然后将这个设计电路印在一张特别的透明膜上，并将其烙印在空白印制电路板的有铜导体的一面(一开始电路板的这一面完全被铜覆盖着)。我们将印刷部分的铜保留，其他部分的铜都去掉。接下来，是见证奇迹的时刻：当我们将电路板浸泡到蚀刻溶液中以后，我们设计的空白区域内的铜不见了，而电路设计的连接处则留下一道道导电性的轨迹。在这步操作之后，我们就可以对这块板进行焊接了，最后进入部件的连接。

现在我们一步一步地将上面的操作分解开，整个操作过程可以概括如下：

1. 布局设计
2. 印制或影印设计
3. 处理印制电路板
4. 将设计转换成铜
5. 检查并纠正导体痕迹
6. 蚀刻电路板
7. 清洗电路板并钻孔
8. 焊接部件

小提示：如果你的设计已经最终定稿，去把它们交给印制电路板设计工作室来完成还是很值得的。但如果你的项目相对而言比较简单，或是它还处于不断的改造之中，那么自己制作印制电路板才是最好的选择。

开始 »

1. 创建
布局设计

如果你是从零开始而非依据一套既定的设计方案制作电路的，你应该首先进行模式设计。将部件连接在一起的一种方法便是将它们放置在一块穿孔板上，如右图所示。我们的“你好，大千世界”闪耀电路有一块555芯片、一节电池、一个电容器、一个发光二极管以及3个电阻器。

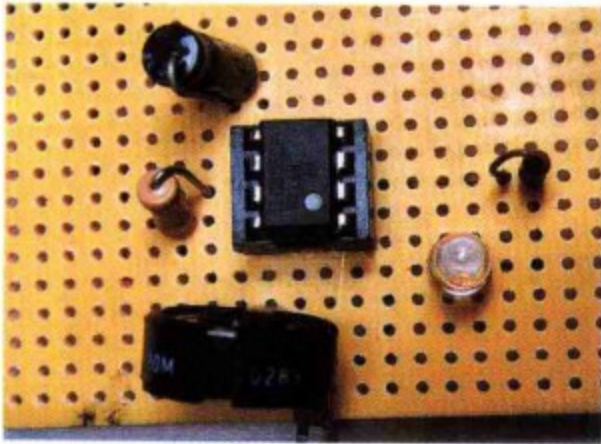
模型电路板的背面是用导线制作而成的“意大利面条拼合”，这样的组合会不可避免地产生问题。即便在这样一个很简单的电路里，导线之间也很容易相互接触并发生短路。当把所有导线包裹起来之后，看起来又很难看，一点儿也不优雅，且不容易解读和调试。这便是制作印制电路板的主要原因。

根据你绘制的电路原理图，依据部件的实际大小，将印制电路板的设计布置出来。你可以用任何图画、绘图或设计程序来设计电路，我用的是共享软件Eagle CadSoft (www.cadsoft.de)。

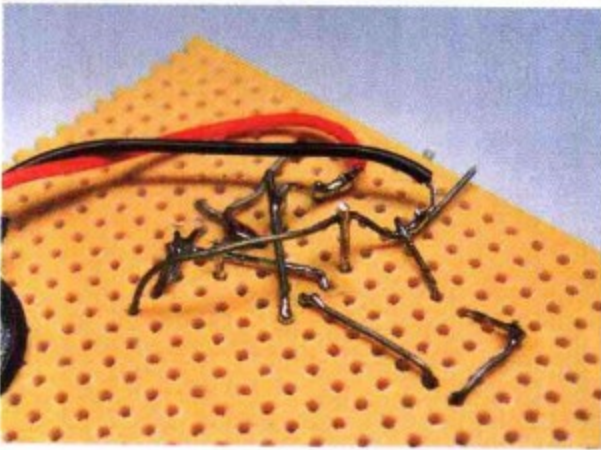
首先，以实物大小画出元件的排列设计。然后将其以双倍尺寸打印出来，以便稍后进行检查和参考。然后将部件的轮廓去掉，将布局设计一般化。

若你正在设计电路板的背面，那么你的布局设置应该是你从上面所看到的镜像。同时，把印刷好的电路轨迹面向铜导体，最后再写字母符号。

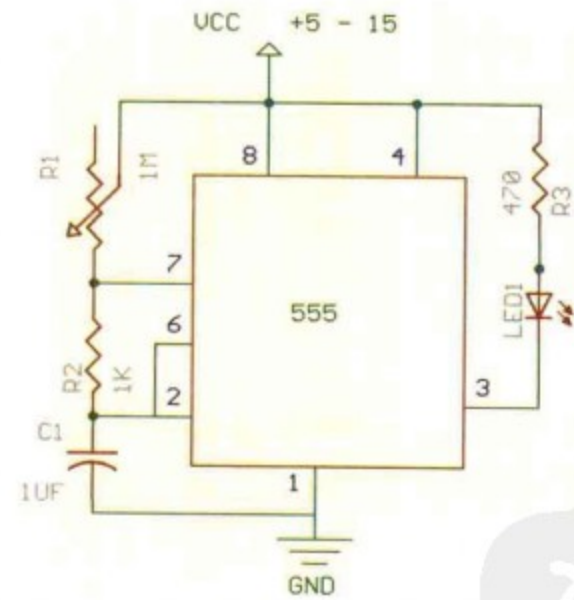
编号代表部件排列以及任何芯片的插脚的位置。为了以后参考的



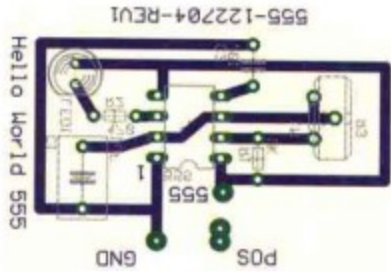
模型正面的部分。



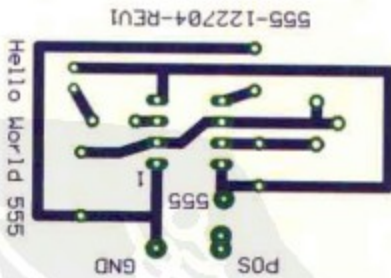
模型的背面部分。



电路原理图。



带有部件排列的印制电路板。



没有部件排列的印制电路板。

便利，你应该同时将设计的日期和版次编号罗列下来。对于小规模的设计来说，多制作几份复制品；这样将会增加至少有一版能正常工作的几率。

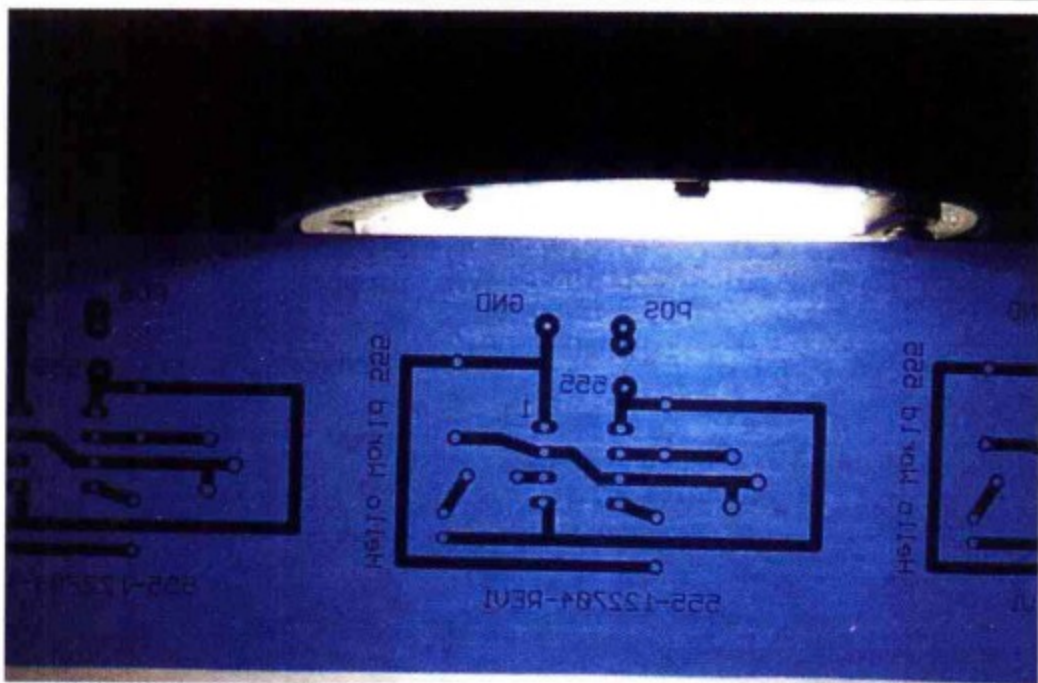


2. 打印或影印电路设计

将Techniks压制n层印制电路板刻字膜放在激光打印机或影印机的托盘上。每一张刻字膜都有一面是光滑的，而另一面是粗糙的。在放置刻字膜的时候，要使打印机能够将粗糙的一面打印出来。

当使用激光打印机的时候，你必须注意使刻字膜损坏或卷曲的可能性最小化。使用“手动送纸”功能来避免将刻字膜卷在鼓轮上。

当刻字膜打印完毕后，在强光下仔细检查以确保没有任何缺陷。刻字膜应该是暗色的，在导体的轨迹上不能够有光穿过。



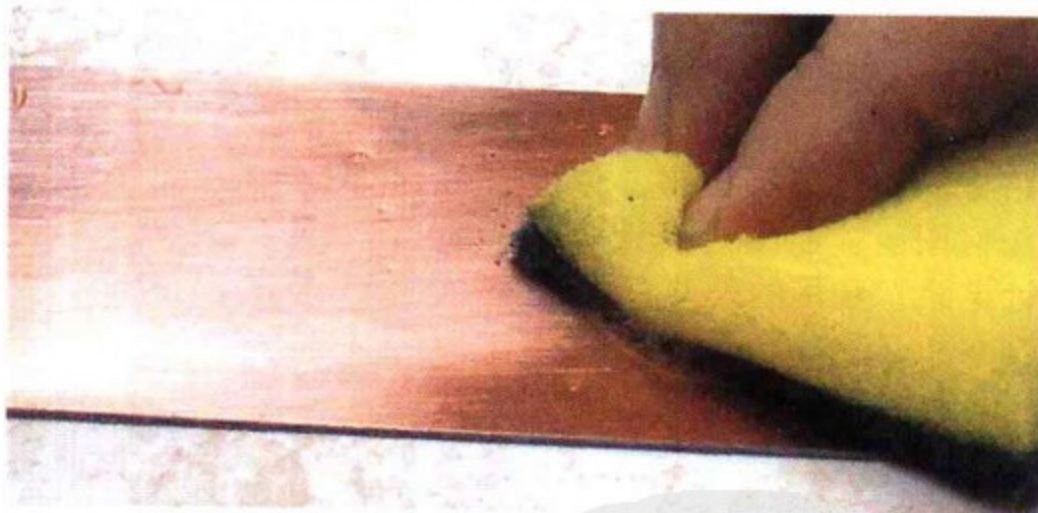
检查刻字膜上是否有损坏的导电轨迹。

3. 清洗并处理印制电路板

你应该将铜质的印制电路板处理得越干净越好，这样电路设计就容易粘在上面。用洗碗皂和百洁布对其进行擦洗。不要用钢丝绒来擦洗，因为钢丝绒可能会在铜导体的上面留下细小的金属块，它会影响蚀刻过程。

你应该用水轻轻地冲洗铜板。用不起毛布将铜板擦干直到它变得富有光泽。

在清洗完之后，你应该尽快地使用铜板，因为时间一长的话，铜就会在空气中慢慢地氧化，从而使它承接设计和蚀刻的能力减弱。要确保不用裸手去接触铜板。



清洗铜板。

注意： 不要用裸手去触碰铜板，这是因为汗液和油渍之类的污物会影响设计电路在刻字膜与铜板之间的传递，并影响蚀刻过程。



4. 将电路设计 转移到铜板上

这是在家自制印制电路板项目中最富有挑战性的一环。首先，将透明刻字膜剪成与铜板一样的尺寸。

将它们放在一个硬而平整的平面上去烙印，比如在一个厚实的木质切割板或一块平整的木板上烙印。

将熨斗设置为伸缩尼龙/人造纤维模式（多数熨斗在此模式下都是中等散热）。当熨斗的温度达到稳定后，直接将其放在木板上以将木板加热。经过加热后的木板有利于将刻字膜上的电路设计转移到铜板上。恰当的温度热控是关键；只有经过多次使用熨斗练习之后，你才能掌握最佳的火候。

在对木板加热约5分钟之后，将熨斗拿起来，将印制电路板放在木板上，使有铜导体的一面向上。将刻字膜粗糙的一面向下平整地铺在印制电路板上，并且用熨斗在刻字膜上面均匀而有力地熨烫，不要在任何位置停留超过4~5秒的时间。绝对不要将电路设计弄模糊。



熨烫印制电路板。



注意：

在熨烫印制电路板之前，先将木材表面加热约五分钟。



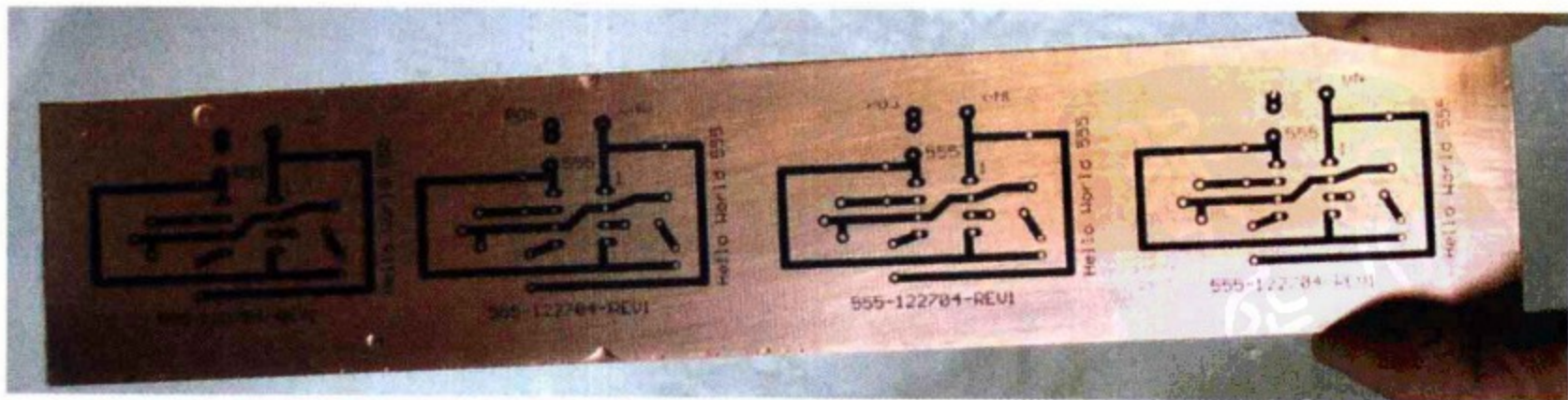
设置：

将熨斗设置到伸缩尼龙/人造纤维模式。



定位：

将刻字膜切成与铜板一样大小的尺寸。



持续熨烫约45秒，如果铜板较厚的话多熨一段时间。然后将铜板取下来，使其自然降温，或将其置于冷空气中使其尽快降温。

小心地将刻字膜从铜板上取下来。如果电路设计膜保留了下来并出现在铜板上面，那么电路设计就成功地转移了。恭喜！

冷却后的印制电路板。

5. 检查并校正 导电轨迹

仔细检查电路板有没有什么差错。你可以用永久性标记，比如顶尖夏比，来将损坏的轨迹修复。用美工刀将粘连在一起的导电轨迹分离开来。在这个环节上多花点时间来优化我们的作品，否则任何细微的缺陷都可能会影响你的最终产品。为此，同时制作几幅印刷品是一个聪明之举，而不要将全部赌注押在一张图上。

6. 蚀刻电路板

在蚀刻过程中使用到的化学试剂具有腐蚀性，而其挥发物具有刺激性气味。在这一步操作过程中你一定要严格遵守安全操作规范，戴面罩（或在通风良好的地方操作），并保护好你的眼睛。

蚀刻溶液有很多种：干性的和液态的。干性的化学试剂价格较便宜，但需要按照包装上的图示进行稀释。对于本项目，我们推荐使用过硫酸铵，这种试剂在许多实验室或电子供应商店都能买到。蚀刻一块6英寸的电路板，你将需要大约1夸脱蚀刻溶液（蚀刻剂）。

蚀刻的持续时间与温度有关。温度增加一点点就会大幅度地降低电路板的蚀刻时间，但温度太高就会使蚀刻过程太过剧烈并产生大量气体挥发。我们推荐在大约125°F（52°C）下进行此步操作。

设计工作室一般装备有可控制温度的蚀刻槽。对于自己在家进行蚀刻而言，你只需要一只炉子、一个大罐子以及一个用于盛放蚀刻剂的塑料托盘。

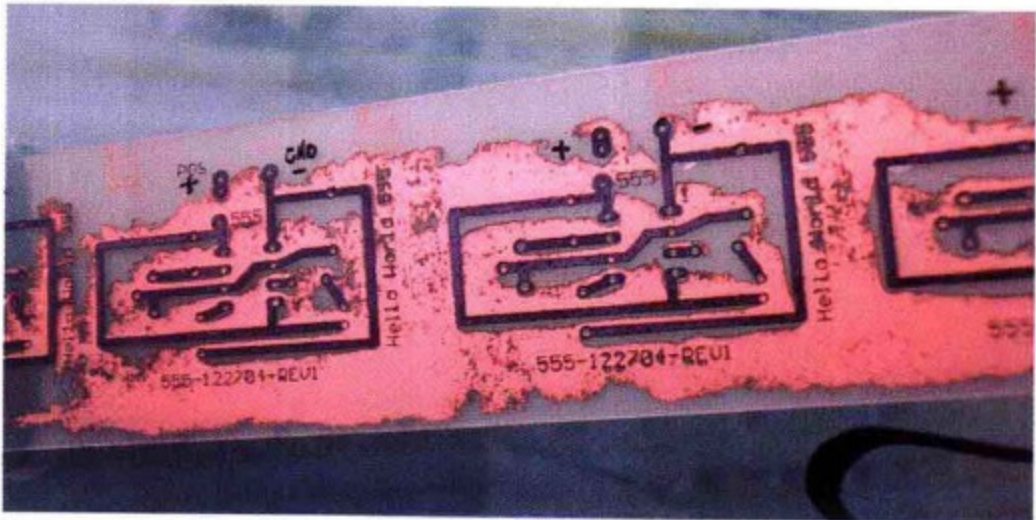
将罐子里装一半水，加热使水将沸而未沸。

将印制电路板放在托盘里并将托盘放在盛有半沸的水的罐子上。然后慢慢地将蚀刻溶液倒入托盘内。

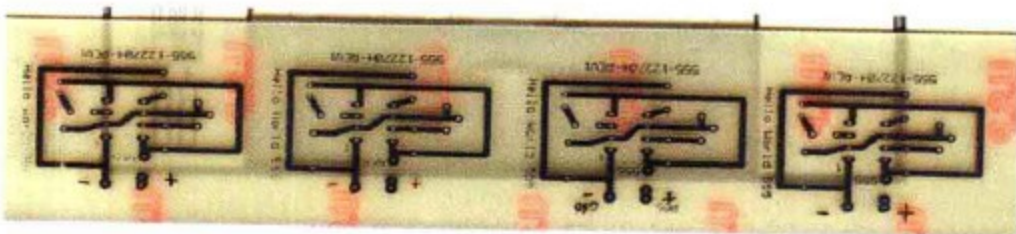
罐子里散发出来的蒸气将会慢慢地将蚀刻剂加热，并增加蚀刻的



在炉子上对印制电路板进行蚀刻。



蚀刻进行中。



蚀刻完毕的印制电路板。

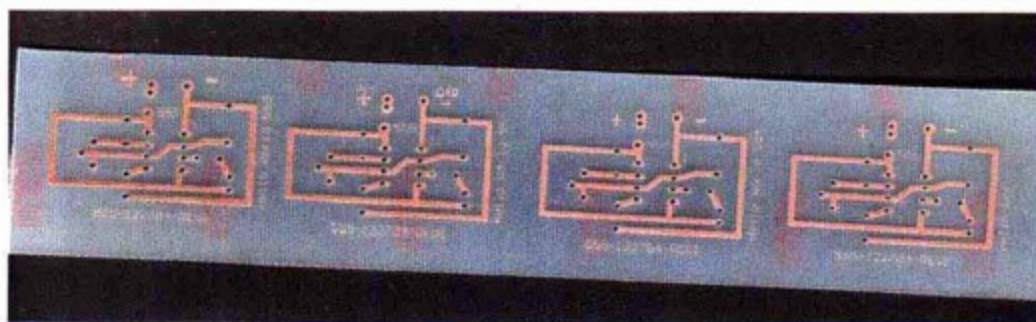
速度。完成一次良好的蚀刻应该花费大约15~30分钟。在此过程中要轻轻地搅动托盘中的溶液。这将会使泡沫消失并加速蚀刻的进度，并使蚀刻更加均匀。与156页中间的图所展示的一样，你会看见铜慢慢地从印制电路板上溶解下来。

当电路板冷却之后，将电路板从托盘里取出来并用水进行彻底地清洗，以清除蚀刻剂的痕迹。再用一点儿洗碗剂进行清洗，以中和残留的酸。

7. 清洗印制电路板并钻孔

现在，电路板上的铜脉迹已经裸露出来，可以用于焊接了。用研磨板或有微粒子（400砂粒）的砂纸将已经发黑的刻字膜层从板上刮掉，并使其下面的铜露出来。

在印制电路板上钻出元件的插脚需要插入的孔。如果你正在制作大批量的电路板，此时用钻床或至少一把电钻，强力电钻或达美钻是最好的，因为手动钻孔会比较枯燥。钻头的直径应该与蚀刻出的孔



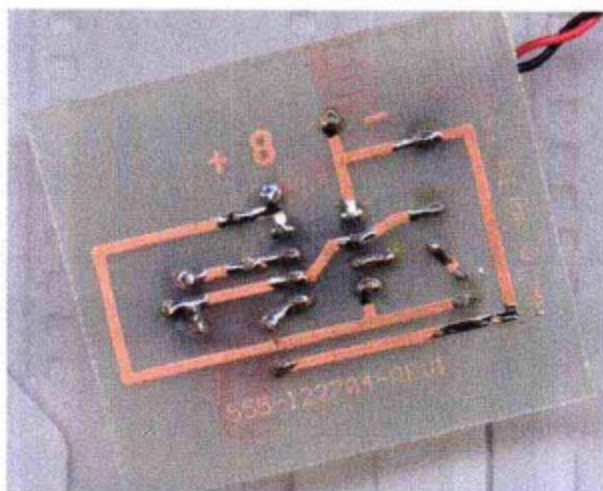
蚀刻完毕并钻了孔的电路板。

的直径相一致。

最后，如果你复制了你的设计，将电路板切开。选择制作效果最好的一块用于连接部件。

8. 焊接

根据前面你准备好的双倍尺寸的原理图，将元件焊接到印制电路板上。如果电路设计后来又有了改动，我通常会用插座来连接芯片，如底图所示，这样我在去掉芯片的时候就不用对其进行拆焊了。如果一切顺利完成，你将得到一个位于一张小板上的简洁而功能完整的电路。



完成的电路板的背面。



正在闪闪运转中的自制印制电路板。

完成 X

安德鲁·阿盖尔（andrew@argyle.org）自从继承了他父亲的重型机床以后，就痴迷于电子科学。目前他在加拿大制作真空管时钟，并蚀刻一些奇异的项目。





我无意中走进一家二手游戏商店，发现他们那里收集了很多雅达利2600游戏机。我问店员人们现在是否还来购买这种过时的设备。他的回答是肯定的。实际上，它的销量非常不错。

那时我知道了自己还远非世界上最后一名雅达利迷。于是我想如果买回一台并将其旧的系统进行一番改进，一定非常不错。在网上进行了一些资料搜集之后，我了解到雅达利的内部构造其实非常简单。我决定制作一台便携的版本。

需要迈出的第一步便是将主板上不需要的部分切割掉。我照着主板上的线痕，判断哪些可以去掉，哪些不能够去掉。比如，装在臃

肿的金属盒内的频敏变阻器（它产生通道3信号，以便与电视机的背面相连）是可以去掉的，因为现代的袖珍电视机使用的是不同的信号类型。我将游戏开头和操作杆也都去掉了，并在设备前端制作了内置控制器。在我完成之际，10英寸×5英寸的主板已经缩小成了一块4英寸×4英寸的方形板。

我所面临的一个大挑战是如何使雅达利2600能够输出现代的混合视频信号，以便作为袖珍电视机的输入信号（当你用DVD或VCR时混合视频信号就位于黄色的电缆内）。在网上有几份有关这项改造的指导，但它们似乎不太管用。因此，最后我用了一些我收集到的材料以及我自己的一些资料（比如可调整的转盘以便调整颜色/对准），得到了外形不错的改造品。

既然我已经缩小了主板并且使它可以输出视频信号了，接下来要做的便是设计一个专门的外壳。我测量了所有部件（包括电池、控制按钮以及我用于显示的卡西欧2.5英寸袖珍电视机）的尺寸，然后在Adobe Illustrator上对它们进行了设计。这样我就可以移动所有的部件及其布局直到A) 部件完全恰当地旋转，B) 整个设备看起来也非常不错！

当外壳设计完毕时，我用CNC（计算机数字控制）机器对它进行切割。通过各种型号的钻，这台机器根据我在计算机上设计的绘图，自动将外壳切割成坚固的丙烯酸（基本上是一个几英寸厚的玻璃）盒。我对盒子外表进行喷漆，并将雅达利的内部元件装到里面。我又画了一些图形作为控制描述和装饰之用，然后将它们在盒子上进行了热绘制。

最后，我将一块薄的木板粘在它上面，以营造一种20世纪70年代的感觉！

既然已经制作了属于自己的雅达利2600便携式视频游戏机，我又用相同的技术制作了便携版的任天堂娱乐系统、超级任天堂娱乐系统、世代五嘉，以及两款PS游戏机。

你有自己的家酿故事来分享吗？请发送至 homebrew@makezine.com。

附录 常用计量单位的转换

长度

1英寸 (in) = 2.54厘米 (cm)
1码 (yd) = 3英尺 (ft) = 36英寸
1英里 (mile) = 5 280英尺 (ft) = 1.609千米 (km)
1海里 (n mile) = 1.151 6英里 (mile)
= 1.852千米 (km)

面积

1平方公里 (km²) = 100公顷 (ha) = 247.1英亩 (acre) = 0.386平方英里 (mile²)
1平方米 (m²) = 10.764平方英尺 (ft²)
1平方英寸 (in²) = 6.452平方厘米 (cm²)
1公顷 (ha) = 10 000平方米 (m²)
= 2.471英亩 (acre)
1英亩 (acre) = 0.404 7公顷 (ha) = 4.047 × 10⁻³平方公里 (km²) = 4 047平方米 (m²)

体积

1美品脱 (pt) = 0.473升 (l)
1美夸脱 (qt) = 0.946升 (l)
1美加仑 (gal) = 3.785升 (l)
1桶 (bbl) = 0.159立方米 (m³) = 42美加仑 (gal)
1英亩·英尺 = 1 234立方米 (m³)
1立方英寸 (in³) = 16.387 1立方厘米 (cm³)
1英加仑 (gal) = 4.546升 (l)
1立方英尺 (ft³) = 0.028 3立方米 (m³)
= 28.317升 (liter)
1立方米 (m³) = 1 000升 (liter)
= 35.315立方英尺 (ft³)
= 6.29桶 (bbl)

质量

1磅 (lb) = 0.454千克 (kg)
1盎司 (oz) = 28.350克 (g)
1吨 (t) = 1 000千克 (kg) = 2 205磅 (lb)

力

1牛顿 (N) = 0.225磅力 (lbf) = 0.102千克力 (kgf)
1达因 (dyn) = 10⁻⁵牛顿 (N)

密度

1磅/英尺³ (lb/ft³) = 16.02千克/米³ (kg/m³)
1磅/英加仑 (lb/gal) = 99.776千克/米³ (kg/m³)
1磅/英寸³ (lb/in³) = 27 679.9千克/米³ (kg/m³)
1磅/美加仑 (lb/gal) = 119.826千克/米³ (kg/m³)
1磅/(石油)桶 (lb/bbl) = 2.853千克/米³ (kg/m³)

温度

$K = 5/9 (°F + 459.67)$
 $K = °C + 273.15$

$n°C = (5/9 \cdot n + 32) °F$
 $n°F = [(n - 32) \times 5/9] °C$
 $1°F = 5/9°C$ (温度差)

压力

1巴 (bar) = 105帕 (Pa)
1毫米汞柱 (mmHg) = 133.322帕 (Pa)
1毫米水柱 (mmH₂O) = 9.806 65帕 (Pa)
1工程大气压 = 98.066 5千帕 (kPa)
1千帕 (kPa) = 0.145磅力/英寸² (psi)
= 0.010 2千克力/厘米² (kgf/cm²)
= 0.009 8大气压 (atm)
1物理大气压 (atm) = 101.325千帕 (kPa)
= 14.696磅/英寸² (psi)
= 1.033 3巴 (bar)

比热

1千卡/(千克·°C) [kcal/(kg·°C)]
= 1英热单位/(磅·°F) [Btu/(lb·°F)]
= 4 186.8焦耳/(千克·开尔文) [J/(kg·K)]

热功

1卡 (cal) = 4.186 8焦耳 (J)
1大卡 = 4 186.75焦耳 (J)
1千克力·米 (kgf·m) = 9.806 65焦耳 (J)
1英热单位 (Btu) = 1 055.06焦耳 (J)
1千瓦小时 (kW·h) = 3.6 × 10⁶焦耳 (J)
1英尺·磅力 (ft·lbf) = 1.355 82焦耳 (J)
1米制马力小时 (hp·h) = 2.647 79 × 10⁶焦耳 (J)
1英马力小时 (UKhp·h) = 2.684 52 × 10⁶焦耳 (J)
1焦耳 = 0.102 04千克力·米
= 2.778 × 10⁻⁷千瓦·小时
= 3.777 × 10⁻⁷公制马力/小时
= 3.723 × 10⁻⁷英制马力/小时
= 2.389 × 10⁻⁴千卡
= 9.48 × 10⁻⁴英热单位

功率

1英热单位/小时 (Btu/h) = 0.293 071瓦 (W)
1千克力·米/秒 (kgf·m/s) = 9.806 65瓦 (W)
1卡/秒 (cal/s) = 4.186 8瓦 (W)
1米制马力 (hp) = 735.499瓦 (W)

速度

1英里/小时 (mile/h) = 0.447 04米/秒 (m/s)
1英尺/秒 (ft/s) = 0.304 8米/秒 (m/s)

油气产量

1桶 (bbl) = 0.14吨 (t) (原油, 全球平均)
1吨 (t) = 7.3桶 (bbl) (原油, 全球平均)

O'Reilly Media, Inc.介绍

O'Reilly Media通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自1978年开始，O'Reilly一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了Make杂志，从而成为DIY革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版，在线服务或者面授课程，每一项O'Reilly的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

业界评论

“O'Reilly Radar博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本O'Reilly的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照Yogi Berra的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去Tim似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal

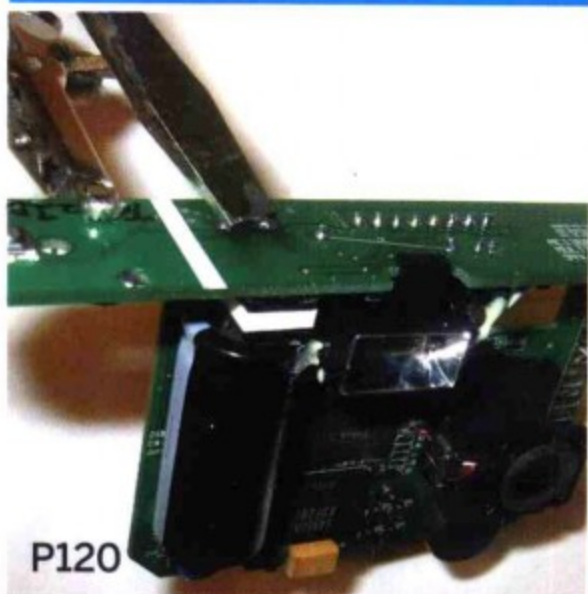
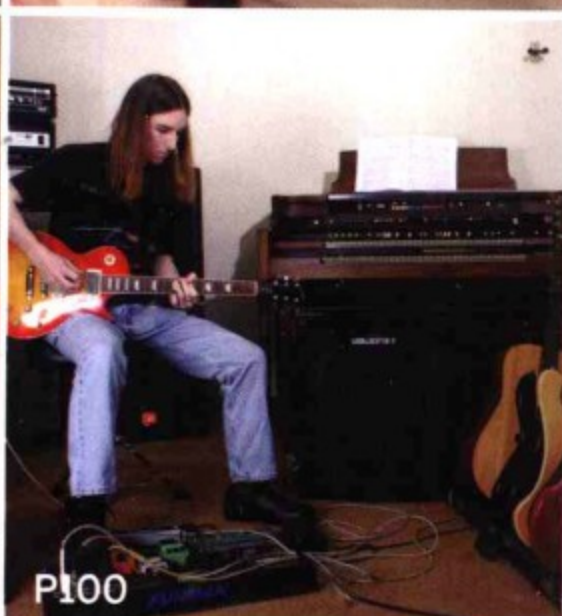
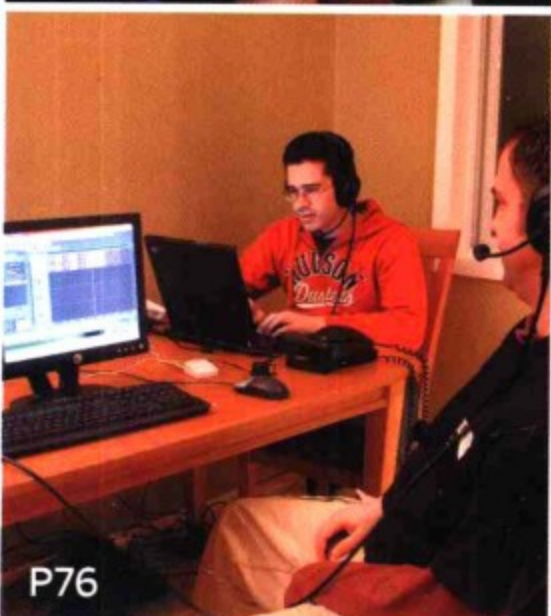
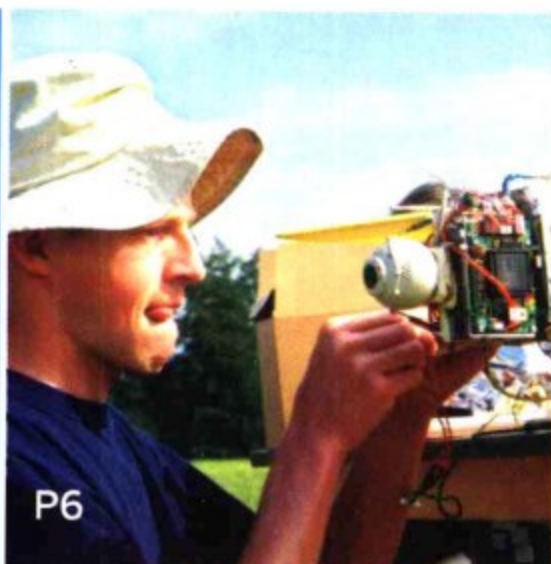
爱上制作 16

一切皆可制作

内容提要

《爱上制作16》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目，内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂，采用实物照片、插画和文字相结合的方式，把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣，给读者以启迪，为DIY提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类DIY爱好者阅读，是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典，也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。



O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版
此简体中文版仅限于中国大陆（不包含中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区）销售发行

This Authorized Edition for sale only in the territory of
People's Republic of China (excluding Hong Kong, Macao
and Taiwan)

分类建议：电子技术/手工制作/生活娱乐/科学普及
人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

O'REILLY
www.oreilly.com



ISBN 978-7-115-27320-8



9 787115 273208 >

ISBN 978-7-115-27320-8

定价：35.00 元